PHILIPS

System Multimeter
PM2535

TEST & MEASUREMENT CUSTOMER SUPPORT

MP MASTER
MA24599

Operation Manual
Gebrachsanleitung
Notice d'emploi

4822 872 30387
900810

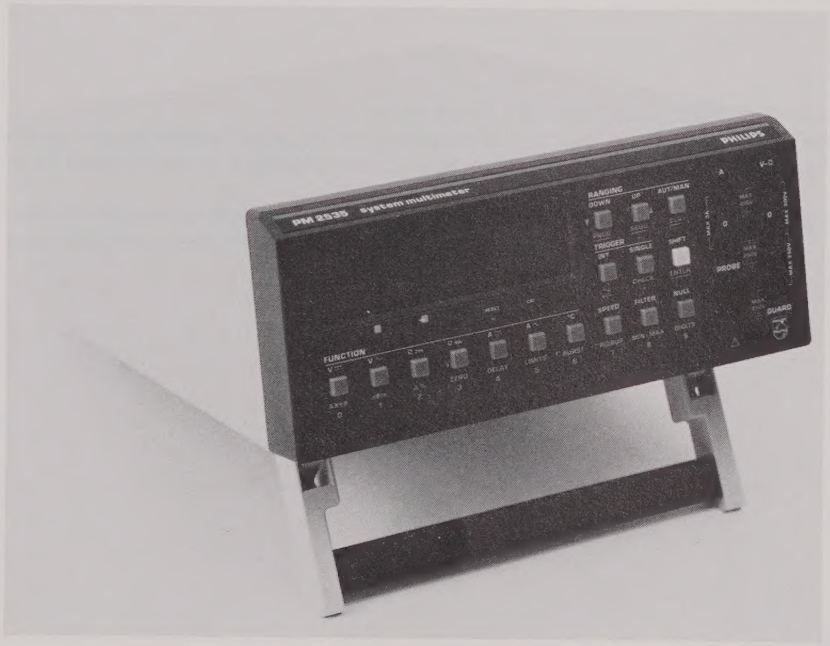
Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/manualsplus_07614

System Multimeter
PM2535

Operation Manual/Gebrachsanleitung/Notice d'emploi

4822 872 30387
900810



PHILIPS

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kannn dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

RECHANGE DES PIECES DETACHEES (Réparation)
Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUE: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuels. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

© N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN-EINDHOVEN-THE NETHERLANDS-1990

PRINTED IN THE NETHERLANDS

Operation Manual

CONTENTS

Page

1. OPERATOR SAFETY 1-1E

1.1 General information 1-1E

1.2 Safety precautions 1-1E

1.3 Caution and warning statements 1-1E

1.4 Symbols 1-1E

1.5 Impaired safety protection 1-1E

2. GENERAL INFORMATION 2-1E

2.1 Introduction 2-1E

2.2 Characteristics 2-2E
2.2.1 Safety characteristics 2-2E
2.2.2 Performance characteristics 2-2E
2.2.3 Vdc 2-3E
2.2.4 Vac 2-5E
2.2.5 Resistance 2-6E
2.2.6 Idc 2-8E
2.2.7 Iac 2-9E
2.2.8 Temperature 2-11E
2.2.9 Converter characteristics 2-11E
2.2.10 Time function 2-12E
2.2.11 Input terminal arrangement 2-12E

2.3 Operational data 2-13E
2.3.1 Display 2-13E
2.3.2 IEC/IEEE interface 2-14E
2.3.3 System 21 interface 2-14E
2.3.4 External control 2-14E

2.4 Environmental conditions 2-14E
2.4.1 Climatic conditions 2-14E
2.4.2 Mechanical conditions 2-15E
2.4.3 Line supply conditions 2-15E
2.4.4 Power consumption 2-15E
2.4.5 Accessories 2-15E

3. INSTALLATION INSTRUCTIONS 3-1E

3.1 Initial inspection 3-1E

3.2 Safety instructions 3-1E
3.2.1 Earthing (grounding) 3-1E
3.2.2 Mains voltage setting and fuses 3-1E

3.3 Operating position of the instrument 3-2E

3.4 19-Inch rack-mounting 3-2E

Page

4. OPERATING INSTRUCTIONS 4-1E

4.1 General information ... 4-1E

4.2 Switching-on ... 4-1E

4.3 Display indications ... 4-3E

4.4 Keyboard ... 4-5E
4.4.1 Multimeter functions, direct action ... 4-5E

4.4.2 Help functions ... 4-6E
4.4.2.1 Function programming ... 4-6E
4.4.2.2 General ... 4-6E
4.4.2.3 Mathematic functions ... 4-6E
4.4.2.4 Aquisition/presentation of measuring data ... 4-6E
4.4.2.5 Input of figures ... 4-7E

4.4.3 Inputs ... 4-7E
4.4.4 Guard Usage ... 4-7E

4.5 Rear panel Controls ... 4-8E

4.6 Detailed multimeter functions explanation ... 4-9E
4.6.1 Function Selection ... 4-9E
4.6.2 Ranging ... 4-9E
4.6.3 Trigger ... 4-10E
4.6.4 Speed ... 4-11E
4.6.5 Filter ... 4-12E
4.6.6. Null ... 4-12E
4.6.7 Selfdiagnostics ... 4-13E
4.6.8 Reset ... 4-13E
4.6.9 Calibration ... 4-13E

4.7 Measuring functions explanation ... 4-14E
4.7.1 Direct voltage measurements ... 4-14E
4.7.2 Alternating voltage measurements ... 4-15E
4.7.3 Resistance two-wire measurements ... 4-16E
4.7.4 Resistance four-wire measurements ... 4-17E
4.7.5 Direct current measurements ... 4-18E
4.7.6 Alternating current measurements ... 4-19E
4.7.7 Temperature measurements ... 4-20E
4.7.8 Clipping-Crest-factor indication ... 4-20E

4.8 Help functions Explanation ... 4-21E
4.8.1 Mathematical functions explanations ... 4-21E
4.8.1.1 AX + B scaled measurements ... 4-21E
4.8.1.2 dBm ... 4-23E
4.8.1.3 $\Delta\% \frac{X-C}{C} \times 100\%$ ... 4-24E
4.8.1.4 Zero ... 4-25E
4.8.2 Aquisition/presentation of measuring data ... 4-26E
4.8.2.1 Delay ... 4-26E
4.8.2.2 Limits ... 4-27E
4.8.2.3 Burst ... 4-29E
4.8.2.4 RD.BUF. (read buffer) ... 4-31E
4.8.2.5 MIN/MAX ... 4-35E
4.8.2.6 Digits ... 4-36E
4.8.3 Function programming ... 4-37E
4.8.3.1 PROG function ... 4-37E
4.8.3.2 Sequence ... 4-38E

Page

4.9 General ... 4-42E
4.9.1 Bleeper ... 4-42E
4.9.2 CLR (Clear) ... 4-43E
4.9.3 Check ... 4-44E
4.9.4 SHIFT and ENTER ... 4-44E
4.9.5 Input of figures ... 4-44E

5. OPERATING INSTRUCTIONS FOR REMOTE OPERATION VIA IEC-625/IEEE-488 INTERFACE 5-1E

5.1 General ... 5-1E

5.2 Specifications ... 5-1E
5.2.1 Functional specification ... 5-1E
5.2.2 Code specification ... 5-1E
5.2.3 Connector pinning ... 5-1E
5.2.4 Timing specification ... 5-2E

5.3 Programming the PM2535 ... 5-3E
5.3.1 General information ... 5-3E

5.4 Interface programming ... 5-3E
5.4.1 Explanation ... 5-3E
5.4.2 Remote/local selection ... 5-4E
5.4.3 Talk only selection ... 5-4E
5.4.4 Address selection ... 5-5E
5.4.5 Interface program data ... 5-5E
5.4.6 Sending program data ... 5-5E
5.4.7 Separators ... 5-7E
5.4.8 Identity ... 5-7E
5.4.9 Interface test ... 5-7E

5.5 Device programming ... 5-7E
5.5.1 Function selection ... 5-8E
5.5.2 Range selection ... 5-8E
5.5.3 Measuring Speed/Resolution ... 5-9E
5.5.4 Filter ... 5-9E
5.5.5 Trigger modes ... 5-10E
5.5.6 Internal settling time ... 5-10E
5.5.7 Start command ... 5-10E
5.5.8 Display mode ... 5-10E
5.5.9 Output mode ... 5-11E
5.5.10 Null ... 5-11E

Page

5.6 Help functions (Device programming) ... 5-12E
5.6.1 Mathematic functions ... 5-12E
5.6.1.1 AX + B ... 5-12E
5.6.1.2 dBm ... 5-13E
5.6.1.3 Δ% ... 5-13E
5.6.1.4 Zero ... 5-14E
5.6.2 Aquisition/presentation of measuring data ... 5-14E
5.6.2.1 Delay ... 5-14E
5.6.2.2 Limits ... 5-15E
5.6.2.3 BURST ... 5-15E
5.6.2.4 RD.BUF (Read Buffer) ... 5-16E
5.6.2.5 MIN/MAX ... 5-17E
5.6.2.6 DIGITS ... 5-18E
5.6.3 Function programming ... 5-18E
5.6.3.1 PROG function ... 5-18E
5.6.3.2 Sequence ... 5-18E
5.6.3.3 Bleeper ... 5-19E

5.7 System 21 mode ... 5-19E

5.8 Survey of commands ... 5-20E

5.9 Calibration via the controller ... 5-23E

5.10 Selfdiagnostics via the controller ... 5-23E

5.11 Output data ... 5-23E
5.11.1 Measuring data ... 5-23E
5.11.2 Dump ... 5-25E
5.11.3 Output of settings ... 5-26E
5.11.4 Device status data ... 5-28E
5.11.5 Identity ... 5-29E
5.11.6 Interface test ... 5-29E

5.12 Reasons for service request ... 5-29E

5.13 SYSTEM 21 master function ... 5-31E
5.13.1 General ... 5-31E
5.13.2 Contact assignment of System 21 connector ... 5-32E
5.13.3 Addressing a message ... 5-32E
5.13.4 Commands ... 5-32E

6. GLOSSARIES 6-1E

6.1 Glossary of terms ... 6-1E

6.2 Short survey of program commands ... 6-3E

APPENDIX A 1S0-7 BIT CODING TABLE A-1

APPENDIX B PROGRAM EXAMPLES B-1

1. OPERATOR SAFETY

Read this page carefully before installation and use of the instrument.

1.1 GENERAL INFORMATION

The instrument described in this manual is designed to be used by properly-trained personnel only. Adjustment, maintenance and repair of the exposed equipment shall be carried out only by qualified personnel, who are aware of the hazards involved.

1.2 SAFETY PRECAUTIONS

For the correct and safe use of this instrument it is essential that both operating and service personnel follow generally-accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual. Specific warning and caution statements, where they apply, will be found throughout the manual. Where necessary, the warning and caution statements and/or symbols are marked on the apparatus.

1.3 CAUTION AND WARNING STATEMENTS

CAUTION: is used to indicate correct operating or maintenance procedures in order to prevent damage to or destruction of the equipment or other property.

WARNING: calls attention to a potential danger that requires correct procedures or practices in order to prevent personnel injury.

1.4 SYMBOLS

Read the operating instructions.

Explanation of symbol
To preserve the instrument from damage the operator must refer to an explanation in the instruction manual.

1.5 IMPAIRED SAFETY PROTECTION

Whenever it is likely that safe operation is impaired, the instrument **must** be made inoperative and secured against any unintended operation.
The appropriate servicing authority must then be informed.

2. GENERAL INFORMATION

2.1 INTRODUCTION

The PM2535 is a digital, automatic multimeter controlled by a microcomputer.

The instrument has the following capabilities:
- Standard multimeter functions
- Help functions
- Input of figures
- Extended capabilities via the IEC-625/IEEE-488 interface

The standard multimeter functions (white text) are:
- Direct voltages (V⎓)
- Alternating voltages (V∼) true RMS, ac coupled.
- Direct currents (A⎓)
- Alternating currents (A∼) true RMS, ac coupled.
- Resistance, in two-wire (Ω-2 W) and four-wire (Ω-4 W) configuration
- Temperature °C

Ranges can be selected manually, automatically or remote.
Beside the standard functions the user can alter the speed to increase the number of measurements per second, or to obtain a higher resolution.
The filter function switches in a frequency filter in the function V∼ and A∼; in all other functions (except °C) it acts as a digital filter.
Offset in the lowest dc range can be compensated by using the NULL function.

Measurements can be started with an internal, manual or external facility. External starting is possible via the trigger input, or via the IEC/IEEE-bus interface.

The help functions (green text) are:
- Mathematical functions, processing the measuring data such as:
  AX + B
  Δ%
  dBm
  ZERO

- Aquisition/presentation of the measuring data such as:
  DELAY, LIMITS, BURST.
  RD.BUF, MIN/MAX, LIMITS, DIGITS

- Function programming such as:
  To store and call combinations of instrument settings. PROG, SEQU (SYSTEM 21)
- General
  Bleeper 🔈 on/off, CHECK, ENTER, CLR (CLEAR)

The input of figures (blue text)
0...9, polarity and decimal point

Extended capabilities via the IEC-625/IEEE-488 interface

All the manual controls are also possible via the interface.

The PM2535 is equipped with an internal guard, which is externally accessible. Therefore, very low levels with noise voltages can be measured with high accuracy.

2.2 CHARACTERISTICS

2.2.1 Safety Characteristics

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class I requirements of IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus and CSA 556B, and has been supplied in a safe condition.

This manual contains information and warnings which must be followed to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.
This instrument:
- satisfies the requirements of EEC Council Directive NO. 73/23 EEC in that it conforms with IEC Publication 348.
- is listed by the Canadian Standards Association as certified.
- is certified by the Independent German Testing and Approvals Institute VDE (and has been tested according to VDE 0411, Part 1).

2.2.2 Performance Characteristics

- Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by PHILIPS. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be **nominally** expected from the mean of a range of identical instruments.
- This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes (reference temperature 23 °C ±2 °C) to reach the 90 days accuracy. The warm-up time to reach the 24 hours specification is 2 hours.

2.2.3 Vdc

Ranges 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 300 mV range
Speed 1	0.2 up to 0.3 meas/s	3 000 000	100 nV
Speed 2	2 up to 3 meas/s	300 000	1 μV
Speed 3	20 up to 30 meas/s	30 000	10 μV
Speed 4	>100 meas/s	3 000	100 μV

Notes: - Stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.
- At speed 1 display value will be updated within 0.5 s after a step-change of input signal.

Accuracy is given in: ±(% of reading + % of range) relative to calibration values

Speed mode	Range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ± 5°C
Speed 1 and 2	300 mV	0.0025 + 0.0013*	0.007 + 0.0017*	0.012 + 0.0017*
	3 V	0.0020 + 0.0010	0.005 + 0.0013	0.010 + 0.0013
	30 V	0.0025 + 0.0013	0.006 + 0.0017	0.015 + 0.0017
	300 V	0.0025 + 0.0010	0.006 + 0.0013	0.010 + 0.0013
Speed 3	300 mV - 300 V	0.0033 + 0.0033	0.008 + 0.005	0.010 + 0.005
Speed 4	300 mV - 300 V	0.033 + 0.033	0.04 + 0.05	0.05 + 0.05

* valid when using "NULL".

Temperature coefficient in range outside t_{cal} ± 5°C: ±(0.002 % of reading + 0.0005 % of range)/K

Input impedance: 10 MΩ // 30 pF
at overload on 300 mV and 3 V ranges:
100 kΩ // 30 pF

Offset current in input: <30 pA

Series Mode Rejection:

	Mains frequency	
	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 1	>80 dB	>60 dB
Speed 2	>70 dB	>50 dB
Speed 3	>60 dB	>40 dB
Speed 4	0	0

* valid for 50 Hz or 60 Hz version respectively

Max. SM signal — Peak value 140 % of range

Common Mode Rejection
(measured with 1 kΩ unbalance, guard connected to CM voltage)

	DC signal	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 1	>140 dB	>160 dB	>140 dB
Speed 2	>140 dB	>150 dB	>130 dB
Speed 3	>140 dB	>140 dB	>120 dB
Speed 4	>140 dB	> 80 dB	> 80 dB

* valid for 50 Hz or 60 Hz version respectively

Max. CM voltage — 250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time (Filter off): (at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously).

	excl. ranging		incl.ranging *		
	internal trigger	single trigger	internal trigger	single trigger	digits from final value
Speed 1	<5.0 s	<4.4 s	<5.1 s	<5.1 s	50
Speed 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Speed 3	<100 ms	< 50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Speed 4	< 30 ms	< 15 ms	< 80 ms	< 80 ms	5

* Ranging over max. number of ranges.

Maximum input voltage — Ranges 300 mV and 3 V: 400 V for <30 s
300 V continuously
600 Vpeak
Ranges 30 V and 300 V: 400 V continuously
600 Vpeak
Max. allowable V.Hz product 10^6

Zeroing — Offset voltage and thermal voltages on 300 mV range can be compensated via "NULL" pushbutton. Nulling range ±100 μV.

Filter — Digital filter can be switched on/off via "FILTER" pushbutton. Filter characteristic exponential with automatic reset after step change.

Clip indication — Signals clipping in input circuit during measuring cycle. Measuring cycle is normally finished and displayed including a warning symbol "↑".

2.2.4 Vac

Converter type: AC-coupled RMS

Ranges: 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Frequency range: Filter on 40 Hz - 100 kHz (default)
Filter off 400 Hz - 100 kHz

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (int trig) (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 300 mV range
Speed 2	2.2 up to 3 meas/s	30 000	10 μV
Speed 3	20 up to 30 meas/s	3 000	100 μV

Note: Stated measuring is excluding IEC/IEEE controller.

Accuracy is: Valid over 1-100 % of range;
± (% of reading + % of range) relative to calibrated values

Speed 2 and 3	Frequency range	Accuracy 24 h, tcal ± 1 °C	Accuracy 90 days, tcal ± 5 °C	Accuracy 1 year, tcal ± 5 °C
Filter on	40 Hz - 5 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filter off	400 Hz - 5 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filter on and off	5 kHz - 100 kHz	(0.02 + 0.02)/kHz	(0.04 + 0.02)/kHz	(0.06 + 0.02)/kHz

Temperature coefficient in range outside t_{cal} ± 5 °C: ± 0.03 % of reading/K

Input impedance: Ranges 300 mV and 3 V: 1.2 MΩ // 30 pF
Ranges 30 V and 300 V: 0.93 MΩ // 30 pF

Common Mode Rejection (guard connected to "0" 1 kΩ unbalance): 120 dB for dc signals
80 dB for ac signals of 50 Hz, decreasing with 20 dB/dec

Maximum CM voltage: 250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time: (at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously).

	Excl. ranging				Incl. ranging				Digits from final value
	Filter on		Filter off		Filter on		Filter off		
	Trigger		Trigger		Trigger		Trigger		
	internal	single	internal	single	internal	single	internal	single	
Speed 2	<1.8 s	<1.5 s	<1.1 s	<650 ms	<2.1 s	<3.1 s	<1.3 s	<1.5 s	10
Speed 3	<0.9 s	<1.0 s	<200 ms	<200 ms	<1.7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crest factor	>3.3 at full scale, increasing down scale by $3.3 \times \frac{\text{full scale}}{\text{reading}}$ with a maximum of 33. Warning on display when clipping occurs, by symbol "!".
Maximum input voltage	All ranges 400 Vac or dc, 600 Vpeak.
Maximum V.Hz product	10^7
Maximum dc voltage on input	400 V

2.2.5 Resistance (2-wire, 4-wire)

Input configuration	2-wire via "0" and "V-Ohm" 4-wire via PROBE
Ranges 2-wire	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ, 30 MΩ, 300 MΩ.
4-wire	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ.

Measuring modes:

Speed mode	Ranges	Measuring speed (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution
Speed 1	3 kΩ-3 MΩ	.2 up to .3 meas/s	3 000 000	1 mΩ - 1 Ω
	30 MΩ	.2 up to .3 meas/s	300 000	100 Ω
	300 MΩ	.2 up to .3 meas/s	30 000	10 kΩ
Speed 2	3 kΩ-3 MΩ	2 up to 3 meas/s	300 000	10 mΩ - 10 Ω
	30 MΩ	2 up to 3 meas/s	30 000	1 kΩ
	300 MΩ	2 up to 3 meas/s	3 000	100 kΩ
Speed 3	3 kΩ-3 MΩ	20 up to 30 meas/s	30 000	100 mΩ - 100 Ω
	30 MΩ	20 up to 30 meas/s	3 000	10 kΩ
	300 MΩ	20 up to 30 meas/s	300	1 MΩ
Speed 4	3 kΩ-300 kΩ	>65 meas/s	3 000	1 Ω - 100 Ω

Notes: - Stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.
- At Speed 1 display value will be updated within 0.5 s after a step-change of input signal.

Accuracy is given in: ± (% of reading + % of range) relative to calibration values

Speed mode	Range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ±5 °C
Speed	3 kΩ - 300 kΩ	0.01 + 0.0033	0.02 + 0.0033	0.03 + 0.0033
1, 2	3 MΩ	0.02 + 0.0033	0.04 + 0.0033	0.05 + 0.0033
and 3	30 MΩ	0.06 + 0.0033	0.10 + 0.0033	0.15 + 0.0033
	300 MΩ	0.8 + 0.033	1.6 + 0.033	2.0 + 0.033
Speed 4	3 kΩ-300 kΩ	0.033 + 0.033	0.05 + 0.033	0.06 + 0.033

Temperature coefficient in range outside:
t_{cal} ±5 °C

Ranges 3 kΩ - 3 MΩ	±0.005 % of reading/K
30 MΩ	±0.02 % of reading/K
300 MΩ	±0.05 % of reading/K
Measuring current	1 mA at 3 kΩ down to 10 nA at 300 MΩ (non-linear)
Maximum lead resistance in 4-wire configuration	100 Ω
Maximum voltage at open input	<10 V
Polarity input sockets	"V-Ω" negative, "0" positive
Testing semiconductor junctions	Possible in forward (up to Vf = 3 V) and reverse direction
Protection	2-wire terminals: up to 250 Vac or dc, 350 Vpeak 4-wire terminals: up to 30 Vac or dc, 42 Vpeak

Common Mode voltage influence
(measured with "guard" and "0" connected to CM voltage)

Speed	DC signal	50 or 60 Hz ±0.1 %	50 or 60 Hz ±1 %
1, 2, 3	0.00002	0.00002	0.0002
4	0.002	0.01	0.01

Maximum CM voltage:

- 2-wire configuration	250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard 250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground
- 4-wire configuration	30 Vac or dc, 42 Vpeak between "0" and ground; guard must be connected to "0"

Response time: (filter off)
(at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously)

Speed Mode	Ranges	Excl. ranging		Incl. ranging		Digits from final value
		internal trigger	single trigger	internal trigger	single trigger	
Speed 1	3 kΩ - 3 MΩ	<5.0 s	<4.4 s	<5.2 s	<5.2 s	50
	30 MΩ	<5.2 s	<4.6 s	<5.6 s	<5.8 s	50
	300 MΩ	<5.5 s	<4.9 s	<5.8 s	<6.0 s	50
Speed 2	3 kΩ - 3 MΩ	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
	30 MΩ	<1.3 s	<700 ms	<1.1 s	<1.2 s	10
	300 MΩ	<2.0 s	<1.0 s	<1.3 s	<1.4 s	10
Speed 3	3 kΩ - 300 kΩ	<110 ms	< 60 ms	<220 ms	<230 ms	10
	3 MΩ	<140 ms	< 90 ms	<500 ms	<500 ms	10
	30 MΩ	<300 ms	<300 ms	<1.0 s	<1.0 s	10
	300 MΩ	<500 ms	<500 ms	<1.5 s	<1.5 s	10
Speed 4	3 kΩ - 300 kΩ	<40 ms	<25 ms	<90 ms	<90 ms	5

Filter

Digital filter can be switched on/off via ''FILTER'' pushbutton.
Filter characteristic: exponential with automatic reset after step change

Clip indication

Signals clipping in input circuit during measuring cycle.
Measuring cycle is normally finished and displayed including a warning symbol ''↑''.

2.2.6 Idc

Ranges

30 mA, 3 A

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 30 mA range
Speed 2	2 up to 3 meas/s	300 000	100 nA
Speed 3	20 up to 30 meas/s	30 000	1 μA
Speed 4	>100 meas/s	3 000	10 μA

Note: - stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.

Accuracy is given in:

± (% of reading + % of range) relative to calibration values

Speed mode	Range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ±5 °C
Speed 2 and 3	30 mA and 3 A			
	<1 A	0.01 + 0.005	0.03 + 0.005	0.05 + 0.005
	>1 A	0.1 + 0.01	0.15 + 0.01	0.2 + 0.01
Speed 4	30 mA and 3 A			
	<1 A	0.01 + 0.03	0.03 + 0.03	0.05 + 0.03
	>1 A	0.1 + 0.05	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05

Temperature coefficient outside range t_{cal} ±5 °C

± (0.005 % of reading + 0.001 % of range)/K

Voltage drop

Range 30 mA <250 mV
Range 3 A <600 mV

Protection

By fuse 3.15 AF
Up to 250 Vac or dc, 350 Vpeak.

Series Mode Rejection

	Mains frequency	
	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 2	>70 dB	>50 dB
Speed 3	>60 dB	>40 dB
Speed 4	0	0

* valid for 50 Hz or 60 Hz version respectively

Max. SM signal — Peak value 150 % of range

Common Mode voltage influence — ± (% of range/V)

	DC signals	50 or 60 Hz ±0.1 % *	50 or 60 Hz ±1 % *
Speed 2, 3	0.00002	0.00002	0.0002
Speed 4	0.002	0.01	0.01

* valid for 50 Hz or 60 Hz respectively

Max. CM voltage — 250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time: (at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously)

	excl. ranging		incl.ranging		Digits
	internal trigger	single trigger	internal trigger	single trigger	from final value
Speed 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Speed 3	<100 ms	<50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Speed 4	<30 ms	<15 ms	<80 ms	<80 ms	5

Filter — Digital filter can be switched on/off via "FILTER" pushbutton.
Filter characteristic exponential with automatic reset at step change

Clip indication — Signals clipping in input circuit during measuring cycle.
Measuring cycle is normally finished and displayed including a warning symbol "↑".

2.2.7 Iac

Converter type — AC-coupled RMS, no DC component allowed.

Ranges — 30 mA, 3 A

Frequency range — Filter on: 40 Hz - 1 kHz (default)
Filter off: 400 Hz - 1 kHz

Measuring modes:

Speed mode	Measuring speed (int trig) (depending on measured value)	Nominal scale length	Resolution on 30 mA range
Speed 2	2.2 up to 3 meas/s	30 000	1 μA
Speed 3	20 up to 30 meas/s	3 000	10 μA

Note: Stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.

Accuracy is:

Valid over 1-100 % of range;
± (% of reading + % of range) relative to calibrated values

Speed 2 and 3	Frequency range	Accuracy 24 h, tcal ±1 °C	Accuracy 90 days, tcal ±5 °C	Accuracy 1 year, tcal ±5 °C
Filter on	40 Hz - 1 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1
Filter off	400 Hz - 1 kHz	0.1 + 0.1	0.2 + 0.1	0.3 + 0.1

Temperature coefficient in range outside t_{cal} ±5 °C

±0.03 % of reading/K

Voltage drop

Range 30 mA <250 mV
Range 3 A <600 mV

Protection

By fuse 3.15 AF
Up to 250 Vac or dc, 350 Vpeak

Common Mode voltage influence

±0.0001 % of range/V for DC signals
±0.0001 % of range/V for AC signals up to 100 Hz

Maximum CM voltage

250 Vac or dc, 350 Vpeak between "0" and guard
250 Vac or dc, 350 Vpeak between guard and ground

Response time: (filter off)
(at single trigger first reading is within specified distance from final value when step-input and trigger command are given simultaneously)

	Excl. ranging				Incl. ranging				Digits from final value
	Filter on		Filter off		Filter on		Filter off		
	Trigger		Trigger		Trigger		Trigger		
	internal	single	internal	single	internal	single	internal	single	
Speed 2	<1.8 s	<1.5 s	<1.1 s	<650 ms	<2.1 s	<3.1 s	<1.3 s	<1.5 s	10
Speed 3	<0.9 s	<1.0 s	<200 ms	<200 ms	<1.7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crest-factor

>3.3 at full scale, increasing down scale by $3.3 \times \frac{\text{full scale}}{\text{reading}}$ with maximum of 33.

Warning on display when clipping occurs, by symbol "↑".

2.2.8 Temperature (°C)

Measuring principle	Pt-100 probe, according to DIN 43760, in 4-wire configuration via PROBE input
Recommended probe	Philips PM 9249 (−60 °C up to +200 °C)
Range	−100 °C up to 850 °C
Resolution	Speed 2: 0.1 °C Speed 3: 1 °C
Measuring current	1 mA
Linearisation	Probe characteristics according to DIN 43760 is linearised within stated accuracy limits
Accuracy	Excl. probe ± (0.3 % of reading + 0.2 °C)
Temperature coefficient	± (0.01 % of reading + 0.003 % of range)/K

Response time (excl. probe)

	internal trig.	single trig.
Speed 2	<750 ms	<550 ms
Speed 3	<75 ms	<65 ms

Note: Stated measuring speed is excluding IEC/IEEE controller.

Max. voltage between "0" and guard	30 Vac or dc, 42 Vpeak
Max. voltage at probe tip	Depending on probe

2.2.9 Converter characteristics (of analog-to-digital converter)

Type of conversion	Linear
Operating principle	Integrating ADC
Commutation point	At the end of each representation unit
Basic mode of operation: - manually triggered - externally triggered	Via "SINGLE" pushbutton on front. In "SINGLE TRIGGER" mode via rear input "EXT TRIG" (BNC). Starting a measurement via the interface is possible in SINGLE TRIGGER mode.
- repetitive triggered	In "INT TRIGGER" mode a new measurement is started automatically after completing the previous one.
Range setting	Selectable between AUTO and MANUAL ranging - Manual with UP and DOWN switches - Automatic: • upranging at about 100 % of scale, 3 000/30 000/300 000/3 000 000 • downranging at about 9 % of scale, 270/2700/27 000/270 000
Polarity setting	Automatic setting on Vdc, Adc, °C, blanked in other functions

Resolution

1 : 3 000
1 : 30 000
1 : 300 000
1 : 3 000 000
depending on selected function, range and speed mode

Initial settings after power on or reset

As stored in program 0. (PROG 0)

2.2.10 Time function

Input settling time

Automatically adapted to obtain a correct measuring result when input signal and trigger signal are given simultaneously in Single Trigger mode

Sampling time

Speed \ Version	50 Hz	60 Hz
1, 2, 3	20 ms	16⅔ ms
4	2 ms	2 ms

2.2.11 Input terminal arrangement

Number of sockets

- 5x safe 4 mm terminals on removable input unit mounted in front; can also be mounted on rear (guard, 0 $_{V\text{-}\Omega}$, 0_A, V-Ω, A).
- 2x 8 pin DIN connectors for PROBE, one on front and one on rear. Only one socket accessible at a time.

Input configuration

Asymmetrical, floating, guarded

Impedance between sockets

guard - ground	>10 GΩ // <1000 pF
guard - ''0''	>10 GΩ // <1000 pF
''0'' - ground	>20 GΩ // < 500 pF
''0'' - V-Ω ''0'' - A	depending on function and range, see relevant spec. points.
''$0_{V\text{-}\Omega}$'' - ''0_A''	directly connected

Maximum voltage between input sockets

guard - ground	250 Vac or dc, 350 Vpeak
guard - ''0''	250 Vac or dc, 350 Vpeak
''0'' - ground	250 Vac or dc, 350 Vpeak
V-Ω - ground	450 Vac or dc, 600 Vpeak
A - ''0''	250 Vac or dc, 350 Vpeak fuse protected (Imax. 3 A)
V-Ω - ''0''	depending on function and range; see relevant specification

2.3 OPERATIONAL DATA

Warm-up time	30 minutes to reach specified 90 days accuracy 2 hours before calibration and for 24 h specification
Safety	According to IEC-348/VDE 0411 Safety Class I CSA 556-B
Mechanical characteristics	Dimensions: 280 x 210 x 86 mm Mass: 2.85 kg. Cabinet material: Aluminium case plastic front
Recalibration interval	1 year
Back-up battery life-time	5 years

2.3.1 Display

Visual representation

Number of digits	6.5, 5.5, 4.5, 3.5, depending on function, range and speed mode
Number of representation units	3 000 30 000 300 000 3 000 000 depending on function, range and speed mode
Means of representation of output value	7-segment, reflective LCD display, 9 mm
Polarity representation	Automatic indication of + or −, or blanked according to measured quantity
Decimal point representation	Indicated in LCD display
Means of function representation	Selected function is indicated in LCD via units indication and annunciators
Means of units representation	Via 16-segment characters in LCD; mV, V, Ω, kΩ, MΩ, μA, mA, °C
Overload representation	Display indicates "OL"
Indication of exceeding crest-factor or clipping input circuit	"↑" in LCD, measured value remains on display
Data hold	Possible in SINGLE TRIGGER mode via "SINGLE" pushbutton or EXT TRIG input on rear, or by using Data Hold Probe PM9267
Range hold	Possible via RANGING "AUT/MAN" switch
Acoustic representation	Signal is given: - at Vdc and Vac when overload occurs on 300 V range (cannot be switched off) - at Adc and Aac when overload occurs on 3 A range (cannot be switched off) - in the help-funtions (selectable)

2.3.2 IEC/IEEE interface

IEC/IEEE interface	According to IEC-625, IEEE-488

See section 5.2. for specification

2.3.3 System 21 interface

Interface function	Master function System 21 bus
Connector type	9-pin female D-connector
Available supply	current 200 mA

2.3.4 External control

Remote programmable	Via IEC/IEEE-bus
External triggering	Via BNC on rear

- Trigger pulse negative-going, width $>15\ \mu s$
  H = +2.4 ... +20 V
  L = −20 ... +1 V
- By short-circuiting EXT TRIG input one measurement is performed.
  Recovery time >10 ms
- EXT TRIG input is protected up to 60 Vac or dc, 85 Vpeak

2.4 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

General

The environmental data mentioned in this manual are based on the results of the manufacturer's checking procedures.
Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the PHILIPS organisation in your country, or by PHILIPS, INDUSTRIAL & ELECTRO-ACOUSTICAL EQUIPMENT DIVISION, EINDHOVEN, THE NETHERLANDS.

Operating conditions are specified according to IEC 359.

2.4.1 Climatic conditions

Group I with extension of the temperature limits

Temperature

Reference temperature	23 °C ±1 °C
Rated range of use	0 °C ... 50 °C
Limit range of operation	0 °C ... 55 °C
Limit range of storage and transport	−25 °C ... +70 °C

Humidity

Reference rel. hum.	45 - 75 % RH
Rated range of use	20 - 80 % RH (no condensation)
Limit range of operation	20 - 80 % RH
Limit range of storage and transport	5 - 95 % RH
Max. dew-point	25 °C

Barometric pressure

Rated range of use	70 kPa to 106 kPa (up to 2200 m)
Limit range for storage and transport	53.3 kPa to 106 kPa (up to 4300 m)

2.4.2 Mechanical conditions

Group	2

2.4.3 Line supply conditions

Group	S2

Voltage

Reference value	230 V ±1 %
Rated range of use	230 V ±10 %

Note: Instrument can be altered internally for a nominal mains voltage of 115 V.

Frequency

Reference value	50 Hz ±1 %
Rated range of use	50 Hz ±1 %

Note: Instrument can be altered internally for a nominal mains frequency of 60 Hz

Interruptions

Interruption	<10 ms: no influence >10 <500 ms: instrument may either restart or continue >500 ms: instrument will restart, condition equals situation as stored in program 0 (PROG 0).

2.4.4 Power consumption

Power consumption	<20 VA

Electromagnetic compatibility

Conducted interference	CISPR publ 11 and 14 VDE 871-B and 875-K
Radiated interference	VFG 1046/84

2.4.5 Accessories

Supplied with instrument:

Measuring leads PM9266 (incl. probes)
Mains supply cable
Spare fuses
Operating manual
8-pin DIN connector

Optionally available

Specific accessories for PM2535	4-wire Ω cable	PM9264/01
	Shielded measuring cable	PM9265/01

Universal accessories

High frequency probe	PM9210
High frequency probe	PM9213
Current shunt	PM9244
Current transformer	PM9245
Current probe	PM9101
EHT probe	PM9246
Temp. probe (Pt-100)	PM9249
Data hold probe	PM9267
Rack mounting set	PM9280/02

3. INSTALLATION INSTRUCTIONS

3.1 INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and the Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

3.2 SAFETY INSTRUCTIONS

3.2.1 Earthing (Grounding)

Before any other connection is made, the instrument shall be connected to a protective earth conductor via the three-core mains cable.
The mains plug shall be inserted only into a socket outlet provided with a protective earth contact. The protective action shall not be negated by use of an extension cord without protective conductor.

WARNING: Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument, or disconnection of the protective earth terminal, is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

3.2.2 Mains voltage setting and fuses

WARNING: The instrument shall be disconnected from all voltage sources when a fuse is to be renewed, or when the instrument is to be adapted to a different mains voltage.

- Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

Note: If the mains plug has to be adapted to the local situation it should only be done by a qualified person.

Figure 3.1 Mains fuse location

- The instrument shall be set to the local mains voltage only by a qualified person who is aware of the hazards involved.

- Make sure that only fuses of the required current rating, and specified type are used for renewal. The use of repaired fuses, and/or the short-circuiting of fuse holders, is prohibited.

- Fuses shall only be renewed by a qualified person who is aware of the hazard involved.

Mains voltage

When despatched from the factory, the PM2535 is set to the local mains voltage of 230 V/50 Hz.
For modification to 115 V, or for modification to 60 Hz refer to the service manual of this instrument.

Mains fuse

The mains fuse is located in a holder on the rear panel, adjacent to the mains socket. To replace it, first remove the mains cable and prise out the lift-out lug with a screwdriver.

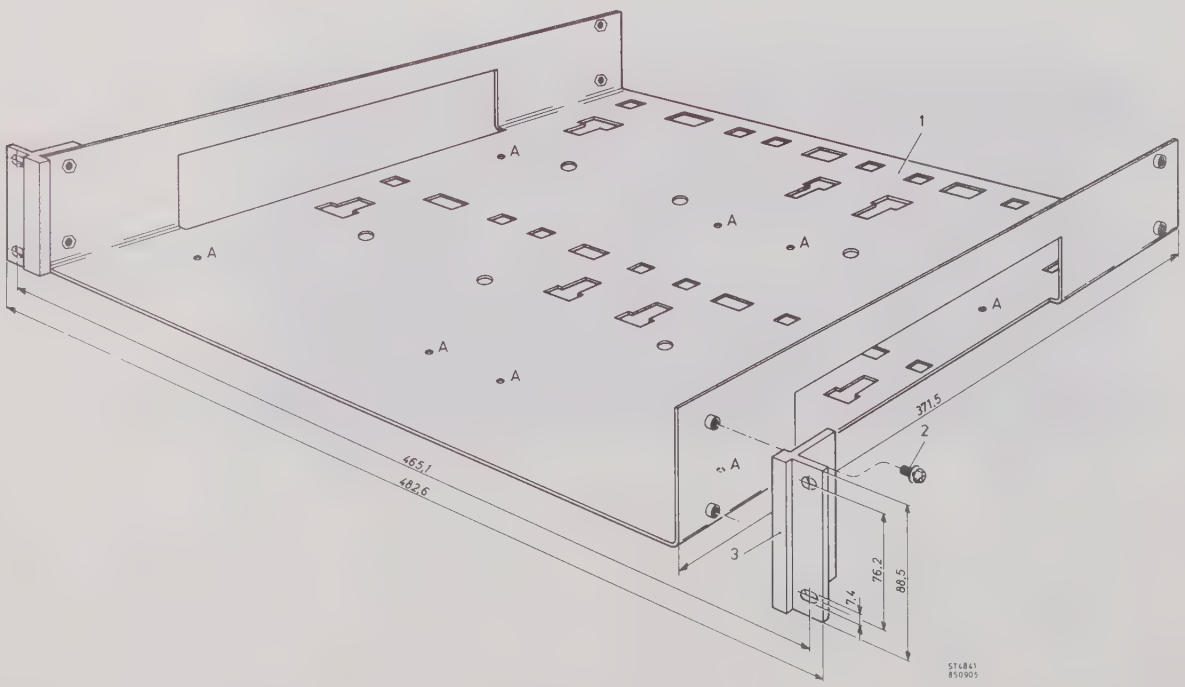
3.3 OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

- The instrument may not only be used in horizontal position, but can also be used in a sloping position by folding down the handle. The characteristics mentioned in section 2.2 are guaranteed for the normal (horizontal) position as well as for the sloping position or when the handle is folded down.
- Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

3.4 19-INCH RACK-MOUNTING

The PM9280/02 is a rack-mounting set for mounting two instruments (e.g. 2x PM2535) into a 19-inch rack. If a PM2535 has to be built-in, the feet of the PM2535 must be removed. The instrument can be mounted in the rack and fastened with the screws, delivered with the rack-mounting set. (The holes of the PM2535, without the feet correspond to the holes (A) in the rack).

Remark: Donot use longer screws (M3X5) than supplied with the PM9280/02 to avoid short circuit between mains earth (screening) and guard.



4. OPERATING INSTRUCTIONS

4.1 GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedures and precautions necessary for operation.

It is subdivided into three main parts viz:

- Manual operation (local) of the PM2535

This part identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and indicators. It also explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instrument's main functions.

- Operation via a IEEE controller (Remote)

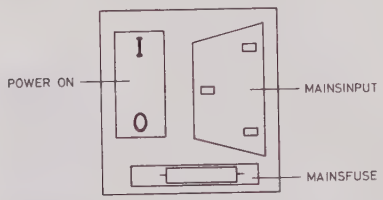
This section describes how to operate the instrument in a IEEE-488/IEC-625 configuration via a controller. It gives a detailed description of the functions, input and output data.

- Operation in combination with System 21

This section describes the practical use of the PM2535, in which the master function of System 21 is already included.

4.2 SWITCHING-ON

The instrument may be switched "ON" after making sure that the installation instructions, described in Section 3 have been followed.



ST4740E

Having switched on, the PM2535 is immediately ready for use. After a warm-up time of 30 minutes the instrument meets the specifications listed in Section 2 (90 days specification).

Note: To meet the specifications use a shielded low thermal voltage cable. Recommended cable: PM9265/01

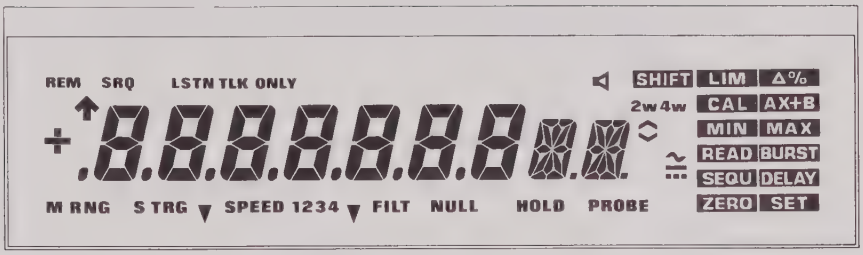
ST4741

The initial states after Power On are as stored in program 0 (PROG 0).
At delivery the following settings are stored:

Front		Via IEC-625/IEEE-488 interface
Function	: V⎓	FNC_VDC
Range	: AUTO	RNG_AUTO
Measuring speed	: 2	MSP_2
Resolution	: 6	RSL_6
Filter	: Off	FIL_OFF
Internal settling time	: On	IST_ON
Trigger	: Internal	TRG_I
Delay	: Off, 0	DLY_OFF,0
Display	: On	DSP_ON
		OUT_S
Null	: Off	NUL_OFF
Calibration	: Off	CAL_OFF
dBm	: Off, 600Ω	DBM_OFF, +600
Δ%	: Off, +1	PRC_OFF, 1
AX+B	: Off, +1,0	SCL_OFF, +1,0
Limits	: Off, 0,0	LIM_OFF, 0,0
Relative Reference	: Off, 0	ZER_OFF, 0
Burst	: Off, 999	BUR_OFF, 999
Digits	: 7	DIG_7
Bleeper	: On	BLP_ON
Sequence	: Off	SEQ_OFF
In the sequence program		
AID 20M0		-----
DSP 1.0S		----- Not possible
ST00 P.E		----- via the bus

Remark: It is possible to enter all delivery settings from the internal ROM into program 0 (PROG 0) by pressing the test-switch inside the instrument and meanwhile resetting the instrument. (Refer to the Service Manual)

4.3 DISPLAY INDICATIONS



ST4902
860324

IEC-625/IEEE-488 messages

REM	Remote	IEC-625/IEEE-488 interface messages
LSTN	Listener	
TLK	Talker	
TLK ONLY	Talk only	
SRQ	Service request, instrument asks service	

Bleeper function on on > limit, Buffer full in BURST mode

SHIFT Keyboard shift function indication. Functions indicated by the arrows (blue, green) are valid.

LIM Limits mode indication. The limit function is active.

Δ% Deviation in % indication. In this function the display indicates the Δ% from a preprogrammed value.

CAL Calibration mode on

AX+B Scaled measurements indication. In this function the measured value (X) is scaled via AX+B and displayed.

MIN / **MAX** Minimum/Maximum indication. This function displays the minimum and maximum value.

READ Read buffer indication
In this function a stored block of measuring data in the result buffer can be read out.

BURST Burst function indication.
A preprogrammed number of measurements is stored in the buffer.

SEQU Sequence function indication. In this function a preprogrammed sequence of measurements is carried out on a preprogrammed address and channel number. The sequence function can be used in combination with system 21.

DELAY Delay function indication. This function introduces a programmable delay between a trigger and the actual start of measurement.

ZERO Relative Reference mode.

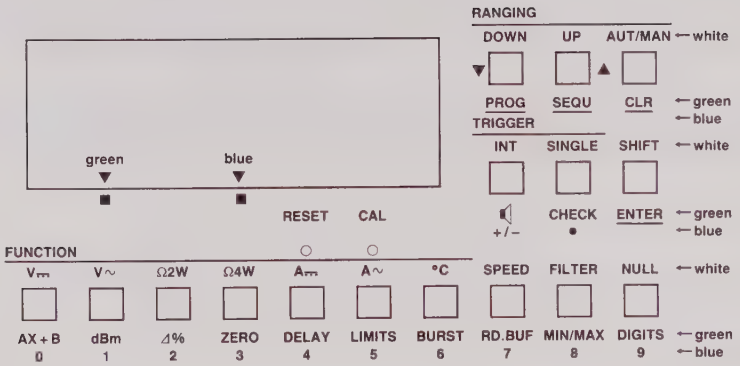
SET Indication that figures must be entered.

▼ (gn)	Helpfunction indication, green text is valid
▼ (bl)	Input of figures indication, blue text is valid
⌘ ⌘	Messages/Unit indication mV, V, Ω, A etc.
2W 4W	Configuration indication for OHM 2W = 2 wire via banana sockets 4W = 4 wire via probe input
^	High limit exceed
v	Lo limit exceed
~	ac/dc indication; ~ in functions V~, A~
⎓	⎓ in function V⎓, A⎓
PROBE	Message: This function needs a probe
HOLD	Data hold indication, in combination with a DATA HOLD probe.
NULL	Zero point correction indication (V⎓, 300 mV)
FILT	Filter on indication; 40 Hz in functions V~. A~. Digital filter in functions V⎓, A⎓, Ω-2W, Ω-4W.
SPEED 1234	Measuring speed indication
S TRG	Single trigger indication
M RNG	Manual ranging indication
÷	Polarity indication e.g. in functions: V⎓, A⎓, ZERO SET, °C
↑	Clip (V⎓, A⎓) or Crestfactor V~, A~) overflow

ST4903
860307

- Result indication in the multimeter function
- Message indication in the help functions.

4.4 KEYBOARD



HOW TO OPERATE THE KEYBOARD

The functions can be subdivided into three catagories

1. Multimeter functions (white) - The indication is situated **above** the keys.
   - Direct operation, press once and the function is chosen.
2. Help functions (green) - The indication is situated in the first line **under** the keys.
   ▼ Arrow on display
   ■ points to green square. - Operation after pressing the SHIFT key.
3. Input of figures (blue) - The indication is situated **under** the key in the **second** line
   ▼ Arrow on display
   ■ points to blue square - The input of figures is automatically requested in the relevant help functions
   - The input of figures can be cleared (CLR key)
   - The input must be terminated with the ENTER key

The selected functions from catagories 1 and 2 are indicated in the display.

The arrows in the display point to the actual category (colour). Some key functions are active in categories 2 and 3. This is indicated with a blue line under the green text.

4.4.1 Multimeter functions, direct action (white).

FUNCTION	Selects the measurement functions ($V_{\overline{\cdots}}$, $V\sim$, etc)
RANGING	A selection can be made between manual (M RNG on display) or automatic ranging. The UP and DOWN buttons are used to range.
TRIGGER	A selection can be made between internal and single trigger (external trigger via BNC connector on the rear). The single trigger mode is indicated with S TRG on the display.
SPEED	Measuring speed 1,2,3, or 4 can be selected. (The default speed setting is always speed 2).
FILTER	On/off for ac filter in alternating current/voltage measuring functions or digital filter for all (except°C) other functions.
NULL	On/off for offset correction in $V_{\overline{\cdots}}$, 300 mV. (NULL on display)
SHIFT	SHIFT key to enable selection of the help functions (green)
CAL	The calibration mode (pencil-point operation) can be enabled. (Refer to the service manual of this instrument)
RESET	Pushbutton (pencil-point operation) to reset to initial state. The initial state is the state stored under program 0. (PROG 0)

4.4.2 Help functions (green)

4.4.2.1 Function programming

PROG — In the PROG (program) function all relevant instrument settings can be stored under a certain number. At recall of that number the PM2535 will assume these settings.

SEQU — In the SEQU (sequence) function a number of sequential steps is carried out. Each step is a preprogrammed instrument setting with the possibility of outputting information for system 21 (scanning function).

4.4.2.2 General

CLR — CLEAR selectively switches - off a help function (green), or clears mistaken entry at input of figures (blue).

— Switches on/off the bleeper.

CHECK — Selection of the IEEE 488/IEC-625 parameters, the selfdiagnostic mode or the calibration mode is possible.

ENTER — Enter function for all data and figures to be input

4.4.2.3 Mathematical functions (measuring data will be processed)

Remark: — A measuring function selection will switch-off the mathematical help function selected to avoid mistakes. The stored variables will be saved. The mathematical functions switch off each other except dBm and ZERO.

AX + B — Scaled measurement function. The instrument will ask the values A and B for calculating. The measured value is adapted according to the formula AX + B.

dBm — dBm (0dB 1mW) function. The instrument will ask the reference resistor value.
The dB value is calculated according 20 log $\frac{X}{Uref}$

Δ% — Deviation in % function. The instrument will ask the value from which Δ% has to be calculated.

displayed value $\frac{X - C}{C}$ x 100 %

ZERO — Relative reference

From the measured value (X) the contents of the Zero register is subtracted (X - D) and displayed. The instrument asks the value for the Zero register (D).

4.4.2.4 Aquisition/presentation of the measuring data

DELAY — Delay function. A delay can be programmed between a trigger command and the actual start of a measurement.
The instrument will request the delay time in milliseconds

LIMITS — In the limit function, a Lo and Hi limit can be programmed. If a limit is exceeded an indication will be given e.g. via the IEEE-448/IEC-625 interface, or display, and bleeper.

BURST — If the BURST function is selected, N measuring results (N can be selected) are stored in a buffer after a trigger command. A ''full'' indication is given in the display and a bleeper signal, after completing. If the BURST function is not selected, the last measuring results (max. 999) are stored in the buffer continuously.

RD.BUF — The buffer contents filled in the BURST on or off mode can be read on the display or via the IEC-625/IEEE-488 interface. Outputting of location numbers is also possible.

MIN/MAX — The instrument compares continuously the measured value with the contents of the minimum (MIN) and maximum (MAX) registers. The lowest and highest values are stored. Via MIN/MAX these values can be read out and also cleared if desired.

DIGITS — In this function the display length can be programmed.

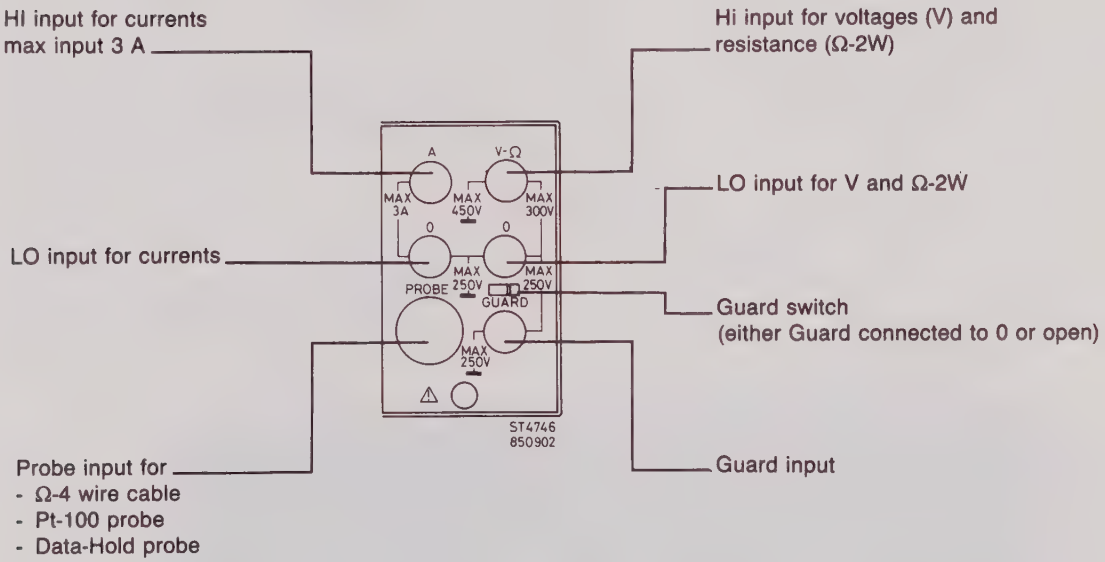
4.4.2.5 Input of figures (blue)

+ – 0/9 • In the help functions figures have to be input for parameters. Filling the display goes from left to right.

At selection of a help function the old parameters are shown first. If no change is wanted ENTER can be pressed.

With the CLR key a mistaken entry of figures can be cleared

4.4.3 Inputs



When measuring voltages, resistance or currents the corresponding 0-socket function must be used. Although these 0-sockets have the same potential, incorrect use could result in measuring deviations.

4.4.4 Guard Usage

The PM2535 is equipped with a GUARD. This is an additional shield between the ''0'' input and earth. The GUARD increases the leakage impedance.
Increasing the leakage impedance improves the common mode rejection.
The GUARD may be connected to the circuit via a separate lead. Proper use of the GUARD provides a better common mode rejection and a higher accuracy, especially in the most sensitive ranges.
The guard can be connected via the switch to the 0-socket.

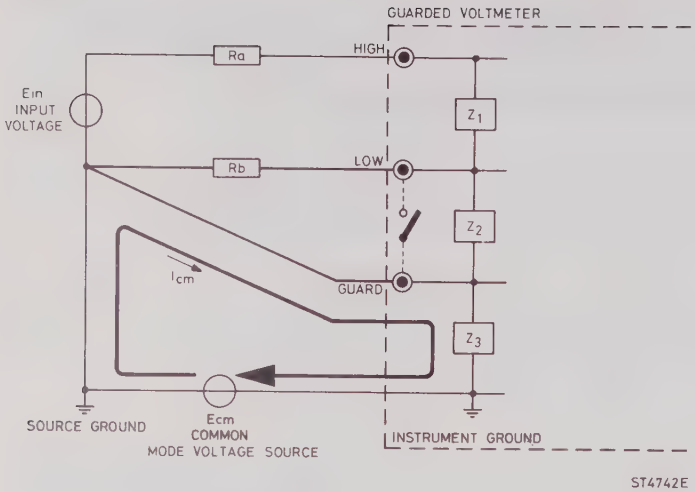
For an optimum GUARD connection, the following rules should be taken into account:

* Connect the signal to be measured to the PM2535 by means of a shielded measuring cable. This cable should not run in parallel to heavy current cables.

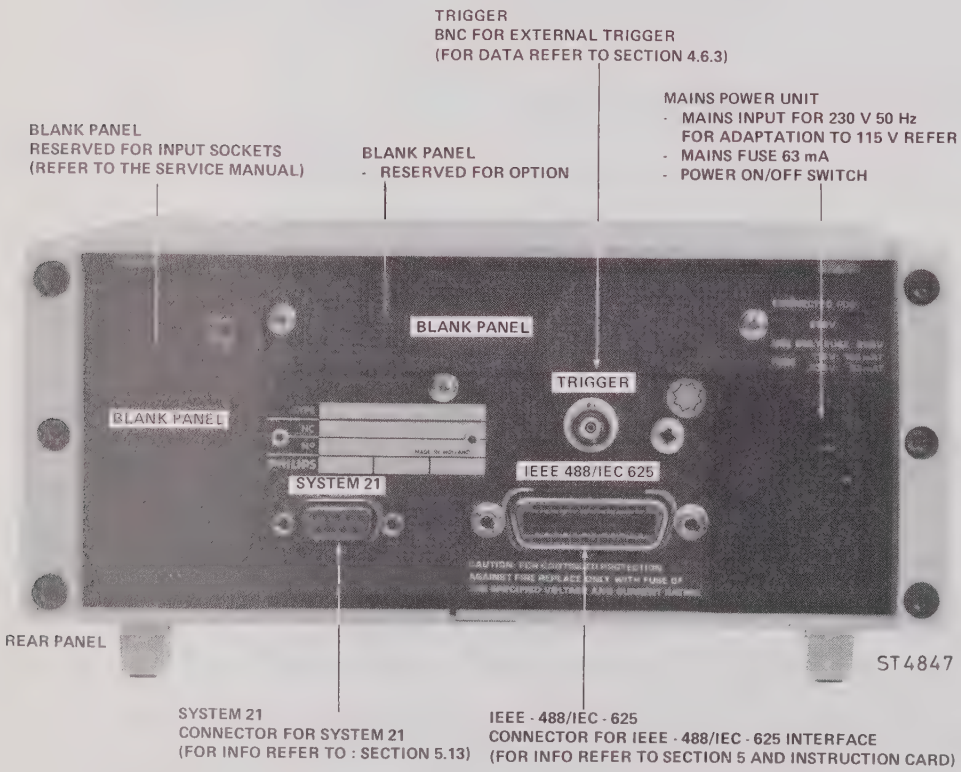
* Connect the GUARD to the same potential as the ''0'' input terminal.

* Connect the GUARD in such a way that no current due to common mode voltage flows through any source impedance.

Note: The guard must always be connected.



4.5 REAR PANEL CONTROLS



4.6 DETAILED MULTIMETER FUNCTIONS EXPLANATION

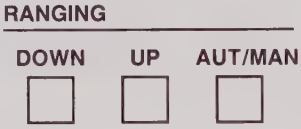
4.6.1 Function selection

With the function keys the various functions can be selected.
The relevant measuring function is indicated on the display with unit indication and indices.

FUNCTION

4.6.2 Ranging

RANGING



Manual or automatic ranging is available for all functions (except °C). Selection between the modes can be made by pressing the AUT/MAN pushbutton.
Manual ranging is indicated with M RNG on the display.

To range, proceed as follows:

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Select range 300V⎓	V⎓ AUT MAN	+ 000.000 mV⎓ MRNG SPEED 2
	UP UP UP	+ 000.000 V⎓ MRNG SPEED 2
Select range 3V⎓ (from range 300V⎓)	DOWN DOWN	+ 0.00000 V⎓ MRNG SPEED 2
Autoranging (from manual)	AUT MAN or FUNCTION X	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

Auto
- UP ranging at > 300000 dig.
- DOWN ranging at ⩽ 27000 dig.

To eliminate the hysteresis in the automatic range selection, a higher or lower range can be selected by means of the Up-Down key.

Remark: Selecting another measuring function will set the instrument to AUTO RANGING.

4.6.3 Trigger

The trigger mode is divided into two trigger modes:

- Internal trigger mode

  A measurement is started automatically after completing a previous one.

- Single trigger mode

  A measurement can be started:

  - Manual:

    Pressing the SINGLE pushbutton performs one measurement. (In the automatic ranging mode first, if necessary, the correct range is selected and the new measurement is performed and displayed)

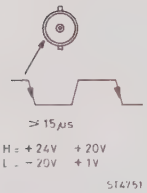
  - External:

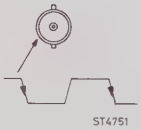
    - Via the the TRIGGER BNC connector at the rear of the PM2535
      A measurement is started by making this input low. (short-circuit or logic signal)

      Note: The EXT start input is galvanically separated from the measuring circuit.
    - Via the IEC-625/IEEE-488 bus interface (see section 5.5.7).
    - Via PM9267 Data Hold probe.

TRIGGER

INT SINGLE

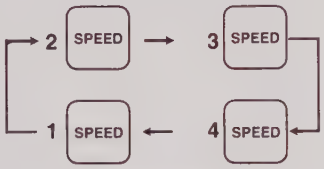


EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Single trigger	SINGLE	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
	SINGLE —	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
	EXTERNAL  	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
Internal trigger (after single trigger)	INT	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

Remark: In Single Trigger mode the display shows ------- as long as no new result is available after a trigger command.

4.6.4 Speed

The speed button selects the measuring speed and measuring resolution.
In the display, speeds 1, 2, 3 or 4 are indicated.

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Select range 300V⎓	V⎓	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2
	SPEED SPEED	+ 0000.0 mV⎓ SPEED 4
Speed selection		

The possibilities are as follows.

Function	Speed	Ranges	Speed meas/s up to	Display length up to
V⎓	1 2 3 4	all all all all	0.3 3 30 100	3000000 300000 30000 3000
V~	2 3	all all	3 30	30000 3000
Ω 2-,4-wire (4-w max 3 MΩ)	1	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	0.3 0.3 0.3	3000000 300000 30000
	2	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	3 3 3	300000 30000 3000
	3	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	30 30 30	30000 3000 300
	4	3 kΩ-300 kΩ	65	3000
A⎓	2 3 4	all all all	3 30 100	300000 30000 3000
A~	2 3	all all	3 30	30000 3000
°C	2 3	all all		3000 300

Remarks: - Stated measuring speed excludes the time needed by the IEEE/IEC controller to perform the handshake. It is valid for a 50 Hz version.

- In speed 1, the display value will be updated within 0.5 s after a step change of the input signal.

4.6.5 Filter

The front-panel FILTER pushbutton brings a filter into circuit, indicated in the display as FILT. There are two possibilities:

1. Digital filter in the functions V⎓, A⎓, Ω-2 wire and Ω-4 wire. If the filter is switched on in these functions, the display result is determined by the following formula:

   display result / 0.8 x previous result + 0.2 x actual measurement

   If the difference between the actual measurement and the previous result is too large, then the display result is equal to the actual result. When one of the above mentioned functions is selected the filter will always be in the off state.

2. In the function V~ and A~ a low pass frequency filter can be switched on. The bottom of the measurable frequency range is shifted from 40 Hz (filter on) to 400 Hz (filter off).
   If filter off is selected, the response time of the different ac measuring functions is decreased. When V~ or A~ is selected, the filter will always be in the on state. (40 Hz)

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Switch on digital filter in V⎓	V⎓ FILTER	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2 FILT
Filter-off (after on)	FILTER	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

4.6.6 Null

The function can be switched on/off in speed 1, 2, 3 (speed 4 excluded) for zero-point correction to compensate offset and thermal voltages of max. 1000 digits in the 300 mV dc range. To compensate offset and thermal voltages short-circuit the input with the **measuring** leads. (recommended cable: shielded low thermal voltage cable PM9265/01).
Pushing Null will automatically select speed 1 to obtain the NULL value. The function active mode is indicated in the display as NULL and is only active for speeds 1, 2 and 3 in the 300 mV dc range.

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Switch on null mode in V⎓ (short cct input, autoranging)	V⎓ NULL	+ NULL mV⎓ SPEED 1
		+ 000.0000 mV⎓ SPEED 1 NULL
Null mode off (after on)	NULL	+ 000.0000 mV⎓ SPEED 1

Note: After Power On the function is not activated, unless stored in program 0 (PROG 0). However, once activated the state and value is kept in memory even if the V⎓, 300 mV range is left. Selecting V⎓, 300 mV range again will switch on the Null function. To enter a new NULL value, first the previous value has to be switched off.

4.6.7 Selfdiagnostics (CHECK, ENTER keys)

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Switch on the Selfdiagnostic mode	SHIFT CHECK ENTER ENTER ENTER	**test 0**
	1	**test 1**
	ENTER	**SOFT 0X**
		Display test
		test O.k.

In case of an error refer to the service manual

Remark: - Via the CHECK button also the following IEC-625/IEEE-488 bus parameters can be set:
- REMOTE/LOCAL
- TALK ONLY
- IEC/IEEE ADDRESS

Refer to chapter 5 how to proceed.
- The Selfdiagnostics mode cannot be switched on in the Calibration, Burst and Sequence function. The entering of the test parameter will be skipped.

4.6.8 Reset

The RESET switch (pencil-point operation to avoid an unwanted reset) is used to give a reset. The instrument jumps to its initial state. All the functions are selected that are also valid after a power-on.

4.6.9 Calibration

Via the CAL switch (pencil-point operation) the electronic calibration mode is enabled. While pressing the CAL switch the RESET switch must be pressed. Release the RESET switch before releasing the CAL switch (cal on display).
The calibration mode is entered after pushing the SHIFT, CHECK button.

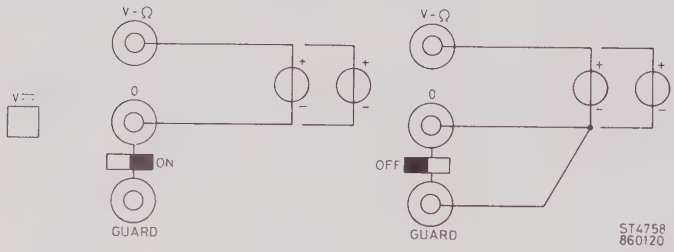
In the calibration mode the separate functions and ranges can be calibrated successively. The new calibration values are stored in a non-volatile RAM. The calibration mode is left with the SHIFT, CLR push button and disabled with the RESET switch.

For detailed calibration information refer to the service manual of the PM2535.

4.7 MEASURING FUNCTIONS EXPLANATION

The measuring functions, available on the PM2535 are selected by the appropriate function switch. Having selected the required function, further actions that are necessary are referred to in the following quick-check measuring procedure.

4.7.1 Direct voltage measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*)[1]	*

)[1] 300 mV only

Range \ Speed	1	2	3	4
300 mV	300.0000	300.000	300.00	300.0
3 V	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
30 V	30.00000	30.0000	30.000	30.00
300 V	300.0000	300.000	300.00	300.0

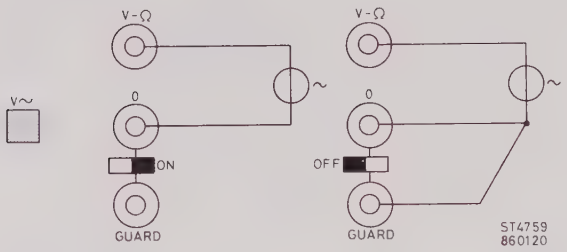
Remarks: Maximum input voltage

Range: 300 mV/3 V — 400 V for <30 s
300 V continuously
600 V peak

30 V/300 V — 400 V continuously
600 V peak

Warning indications — Audible: ≈ max. input voltage exceeded
Visual: ↑ Clip indication
OL Overload

4.7.2 Alternating voltage measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

└→ 40 Hz or 400 Hz

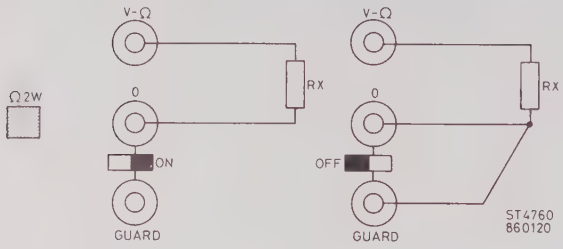
Range \ Speed	2	3
300 mV	300.00	300.0
3 V	3.0000	3.000
30 V	30.000	30.00
300 V	300.00	300.0

Remarks: Maximum input voltage

All ranges: 400 V ac or 400 Vdc continuously, 600 V peak

Warning indications:
Audible: ≈ >300 V in 300 V range
Visual: ↑ Crest factor exceeded
OL Overload

4.7.3 Resistance two-wire measurements



Valid modes

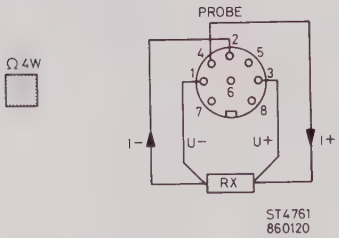
Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Range \ Speed	1	2	3	4
3 kΩ	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
30 kΩ	30.00000	30.0000	30.000	30.00
300 kΩ	300.0000	300.000	300.00	300.0
3 MΩ	3.000000	3.00000	3.0000	--
30 MΩ	30.0000	30.000	30.00	--
300 MΩ	300.00	300.0	300.0	--

Remarks:

Protection	2-wire terminals 250 V ac or dc 350 V peak
Warning indications	Visual: ↑ Clip indication OL Overload.

4.7.4 Resistance four-wire measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

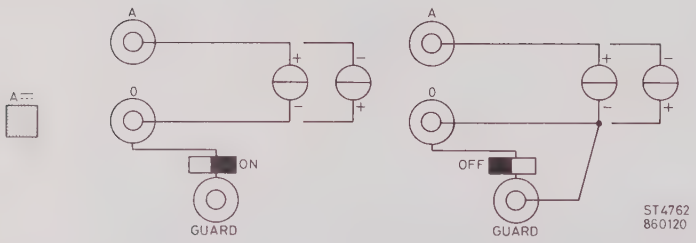
Range \ Speed	1	2	3	4
3 kΩ	3.000000	3.00000	3.0000	3.000
30 kΩ	30.00000	30.0000	30.000	30.00
300 kΩ	300.0000	300.000	300.00	300.0
3 MΩ	3.000000	3.00000	3.0000	--

Remarks:

Protection	4-wire terminals 30 V ac or dc continuously 42 V peak
Warning indications	Visual: ↑ Clip indication OL Overload.

4.7.5 Direct current measurement

Remark:
Closing the guard switch with external guard connection introduces measuring errors.



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*	*		*		*

Range \ Speed	2	3	4
30 mA	30.0000	30.000	30.00
3 A	3.00000	3.0000	3.000

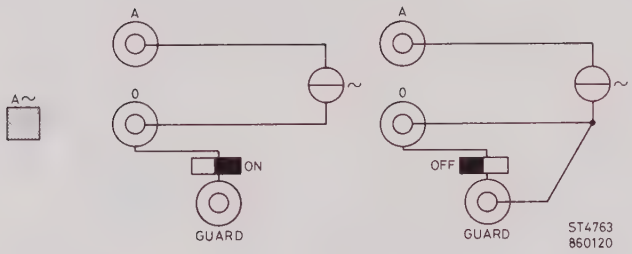
Remarks:

Protection — With a fuse of 3.15 A (fast blow)

Warning indications
Visual: ↑ Clip indication
OL Overload
Audible: ≈ >3 A in 3 A range

4.7.6 Alternating current measurements

Remark:
Closing the guard switch with external guard connection introduces measuring errors.



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

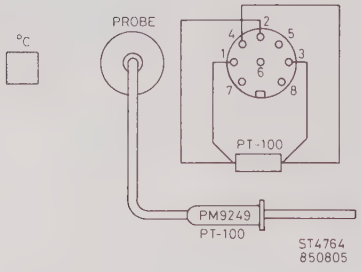
40 Hz or 400 Hz

Range \ Speed	2	3
30 mA	30.000	30.00
3 A	3.0000	3.000

Remarks:

Protection	With a fuse of 3.15 A (fast blow)
Warning indications	Visual: ↑ Crest factor exceeded OL overload Audible: ◀≈ >3 A in 3 A range

4.7.7 Temperature measurements



Valid modes

Ranging			Trigger		Speed				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	INT	Single	1	2	3	4	Freq	Dig		End
			*	*		*	*					*

Range \ Speed	2	3
– 100 °C up to 850 °C	3000.0	3000

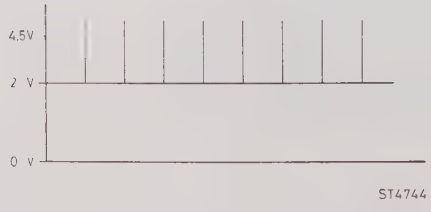
Linearisation according to DIN 43760 is valid up to 850 °C.

Remark: Remove temperature probe when measuring in other function than °C.

4.7.8 Clipping- Crest- factor indication

Measuring dc voltages or currents with spikes can give an incorrect reading. The reading appears to be good but due to spikes the input circuit is overloaded and the reading is incorrect. The PM2535 indicates this with a ↑ on the display.
When the display shows ↑, a higher range must be selected untill the ↑ disappears.

Example:



If a spike exceeds a level of 1,5x full scale value the clip indication is displayed.

In V∼ or A∼ the ↑ symbol is used to indicate that the max. allowable crest-factor has been exceeded.

4.8 HELP FUNCTIONS EXPLANATION

4.8.1 Mathematical functions explanations

4.8.1.1 AX + B scaled measurements

The measured value (x) is adapted according to the formula AX + B, A and B can be input via keyboard or interface

Valid in function	:	All multimeter functions (cannot be combined with other mathematic functions)
Selection	:	SHIFT, AX + B, ENTER, ENTER
Input parameters	:	A (no dimension)
	:	B (in units of measuring function)
Output	:	AX + B
Exit	:	SHIFT, CLR, AX + B, or function change
Exit saves	:	A, B
Function change saves	:	A, B
Power off/reset destroys	:	A, B, unless stored in program 0—9 (PROG).
Limits for A	:	$\pm$ (10^{13}....10^{-13}) Input via keyboard $\pm$ (9999999....0000001)
Limits for B	:	$\pm$ (10^{13}....10^{-13}) Input via keyboard Numerical value $\pm$ (9999999 .00000001)
Delivered from factory on	:	A = + 1, B = 0

Brief application AX + B

Calculation from °C → °F

Formula $\frac{9}{5}$ °C + 32 = °F

Enter A = $\frac{9}{5}$ = 1.8

Enter B = 32

100 °C = A X + B = 1.8 x 100 + 32 = 212 °F
0 °C = A X + B = 1.8 x 0 + 32 = 32 °F

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
ENTER	°C	+ 020.0 °C SPEED 2 PROBE	
	SHIFT AX+B	– 32.00000 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	①
A = +1.8	+ 1 . 8	+ 1.8 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	②
AND	ENTER	+ 22.23344 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) AX+B SET	③
B = +32	+ 3 2	+32 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	④
	ENTER	+ 68.00000 ✻C SPEED 2 PROBE AX+B	⑤

① Previous value for A.
② Enter A. Remark. Press "CLR" key to clear mistaken entry.
③ Previous value for B.
④ Enter B. Remark: Press "CLR" key to clear mistaken entry.
⑤ After the next measurement AX + B is calculated and displayed.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CHECK A AND B	SHIFT AX+B	+ 1.800000 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	①
	ENTER	+ 32.00000 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	②
	ENTER	+ 68.00000 ✻C SPEED 2 PROBE AX+B	③

① A = +1.8.
② B = +32.
③ After the next measurement AX + B is calculated and displayed.

4.8.1.2 dBm

The measured input voltage (∼ or ⎓) can be converted into a dB value (0 dBm ≙ 1 mW in a selectable reference resistor). The reference resistor value can be chosen and stored. It must lie between .0001 and 9999 Ω. At delivery the resistance value is 600 Ω.

At measuring overload, OL will appear on the display. At shortcircuited input "UL" which means "dB-underload" will appear on the display.

The calculated result is presented with two figures behind the decimal point. If the calculated result is small, only 1 or zero figures may be presented behind the decimal point.

Valid	:	V⎓, V∼ (can be combined with ZERO)
Selection	:	SHIFT, dBm, ENTER
Input parameter	:	reference resistance, initial 600Ω
Output	:	dBm
Exit	:	SHIFT, CLR, dBm or function change
Exit saves	:	Rref.
Function change saves	:	Rref.
Power off/reset destroys	:	Rref. unless stored in program 0—9 (PROG).
Limits for Rref	:	.0001 → 9999 Ω

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
ENTER 50Ω R REF IN FUNCTION V⎓	V⎓ SHIFT dBm	600.0Ω SPEED 2 ▼ (bl)	①
	5 0	50Ω SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	+ 10.00 dB⎓ SPEED 2	③

① Previous value for Rref.
② Enter Rref. Remark: Press "CLR" key to clear a mistaken entry.
③ After the next measurement dBm with 50 Ω R ref in V⎓ is calculated and displayed.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CHECK R REF IN V⎓	SHIFT dBm	50.00Ω SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	+ 10.00 dB⎓ SPEED 2	②

① Previous value for Rref.
② After the next measurement dBm with 50Ω R ref in V⎓ is calculated and displayed.

4.8.1.3 Δ %

The measured value (X) is adapted according to the formula $\frac{X - C}{C} \times 100\ \%$

Example: a. input = 10V (reference) Δ = 0V = 0%
b. input = 11V Δ = +1V = 10%

$$\Delta\% = \frac{X - C}{C} \times 100\% = \frac{X - 10}{10} \times 100\ \%$$

a. input 10V = $\frac{10 - 10}{10} \times 100\% = +0\%$

b. input 11V = $\frac{11 - 10}{10} \times 100\% = +10\%$

Valid in function	:	All multimeter functions (cannot be combined with other mathematical functions).
Selection	:	SHIFT, Δ %, ENTER
Input parameter	:	C
Output	:	$\frac{X - C}{C} \times 100\%$
Exit	:	SHIFT, CLR, Δ % or function change
Exit destroys	:	C
Function changes destroys	:	C
Power off/reset destroys	:	C, unless stored in program 0—9 (PROG).
Limits for C	:	± (10^{13}....10^{-13}) 0 excluded Numerical value ± (9999999 .0000001)
Delivered from factory on	:	C = +1

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
ENTER C = 10V⎓	V⎓	+000.0000 mV⎓ SPEED 2	
	SHIFT Δ%	+000.0000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	①
	+ 1 0 0 0 0	10000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	+ 10.00000% V⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	③

① Last measured value on display. Press enter to use this value for parameter of C.

② Enter C. Remark: Press "CLR" key to clear mistaken entry.

③ After the next measurement $\frac{X - C}{C} \times 100\%$ is calculated and displayed. +11V will generate +10%.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CHECK C WHEN IN FUNCTION Δ%	SHIFT Δ%	+ 10000.00 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	+ 10.00000 %V⎓ SPEED 2	②

① Previous value for C.
② After the next measurement $\frac{X-C}{C}$ x 100% is calculated and displayed. +11V will generate +10%.

4.8.1.4 ZERO (Relative reference)

From the measured value (X) the contents of the ZERO register (D) is subtracted (X-D) and displayed.

Example: a. input = +10V ZERO = 0V
b. input = +11V ZERO = +1V

ZERO = X-D = X-10V

a. input = 10V = 10 – 10 = 0V
b. input = 11V = 11 – 10 = +1V

Valid	:	All multimeterfunctions, dBm (cannot be combined with other mathematical functions)
Selection	:	SHIFT, ZERO, ENTER
Input parameter	:	D
Output	:	X - D
Exit	:	SHIFT, CLR, ZERO or function change
Exit destroys	:	D
Function change destroys	:	D, ZERO function.
Power off/reset destroys	:	D unless stored in program 0—9 (PROG)
Limits for D	:	± (10^{13}...10^{-13}) Input via keyboard ±(9999999 .0000001)

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
ENTER D = 10V	V⎓	+000.000 mV⎓ SPEED 2	
	SHIFT ZERO	+000.000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	①
	+ 1 0 0 0 0	10000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	+ 01.0000 V⎓ SPEED 2	③

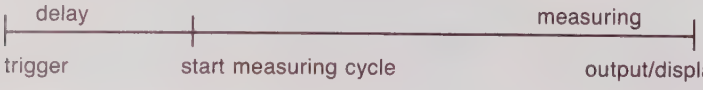
① Last measured value on display. Press ENTER to use this value for parameter of D.
② Enter D. Remark: Press "CLR" key to clear mistaken entry.
③ After the next measurement X – D is calculated and displayed. +11V will generate +1 V

4.8.2 Aquisition/ Presentation of measuring data

DELAY LIMITS BURST RD.BUF MIN/MAX DIGITS

4.8.2.1 DELAY

A delay can be programmed between a trigger and the actual start of a measurement.



Valid	:	All multimeter and mathematical functions
Selection	:	SHIFT, DELAY
Input parameter	:	X ms
Result	:	delay of x ms
Exit	:	SHIFT, CLR, DELAY
Exit saves	:	delay
Function changes saves	:	delay
Power off/reset destroys	:	delay unless stored in program 0—9 (PROG).
Limits for delay	:	8 000 000 ms
Delivered from factory on	:	Delay off, time 0 ms

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
PROGRAM 140ms DELAY	SHIFT DELAY	84320 ms SPEED 2 ▼ (bl)	①
	1 4 0	140 ms SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	10.0000 XX SPEED 2	③

① Previous value for delay.

② Enter delay 140 ms Remark: Press CLR key to clear a mistaken entry.

③ After a trigger a delay of 140 ms will be executed before the measurement is started.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
READ DELAY	SHIFT DELAY	140 ms SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	10.0000 XX SPEED 2	②

① Pre-programmed delay.

② After a trigger a delay of 140 ms will be executed before the measurement is started.

4.8.2.2 *LIMITS*

The measured or calculated results are compared with the contents of the LIM-LO and LIM-Hi registers. If the Limits values are exceeded an indication is given on the display by arrows (∧, ∨ or ⇳) and by a bleeper signal if switched on, or via the IEC-625/IEEE-488 interface.

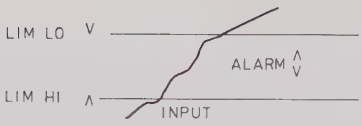
Valid in function	:	All
Selection	:	SHIFT, LIMITS
Input parameter	:	LIM-LO (indicated by ∨) LIM-HI (indicated by ∧)
Result	:	indication that Limits are exeeded. (∧, ∨, ⇳, bleeper or interface)
Exit	:	SHIFT, CLR, LIMITS, or function change
Exit saves	:	LIM-LO, LIM-HI
Function change saves	:	LIM-LO, LIM-HI
Power off/reset destroys	:	LIM-LO, LIM-HI unless stored in program 0—9 (PROG).
Limit indication	:	LIM-LO < LIM-HI and input < LIM-LO ∧ LIM-LO < LIM-HI and input > LIM-HI ∨ LIM-LO ≥ LIM-HI and input < LIM-LO, > LIM-HI ⇳

Limits for LIM-LO | LIM-LO and LIM-HI | ± (10^{13}...10^{-13})

Delivered from factory on LIM-LO = 0
LIM-HI = 0

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
ENTER LIM-LO = +126.5645	SHIFT, LIMITS	+ 83.26241 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	①
	+ 1 2 6 . 5 6 4 5 ENTER	+ 126.5645 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	②
		+ 336.356 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	③
LIM-HI = +320.3651	+ 3 2 0 . 3 6 5 1 ENTER	+ 320.3651 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	④
		+ 100.000 mV⎓ SPEED 2 LIM	

① ∨ = LIM LO Previous value for LIM-LO
② Enter LIM LO Remark: Press CLR key to clear mistaken entry
③ ∧ = LIM-HI Previous value for LIM-HI
④ Enter LIM-HI Remark: Press CLR to clear mistaken entry



ST4905
860324

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CHECK LIM-LO AND LIM-HI REGISTERS	SHIFT LIMITS	+ 126.5645 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	①
	ENTER	+ 320.3651 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	
	ENTER	+ 100.000 mV⎓ SPEED 2 LIM	②

① ∨ = LIM-LO
② ∧ = LIM-HI

4.8.2.3 BURST

In the BURST function a preprogrammed number (N, max 999) of measurements are stored in a buffer after a trigger command. A buffer full indication is given on the display and via the IEC-625/IEEE-488 interface. The stored measuring results can be read on the display or via the interface in the Read Buffer fuction (RD.BUF).

BURST ON MODE

The burst on mode can be selected via the keyboard or interface. The PM2535 will ask for the number of measurement results (N) to be buffered.

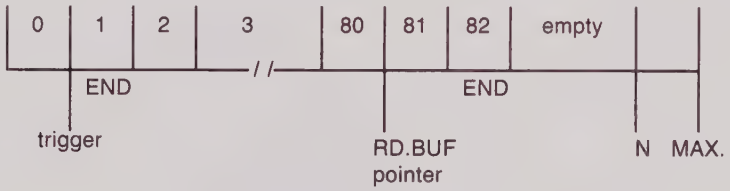
When (N) is entered the PM2535 will wait for a trigger command (single or internal).
- In single trigger mode the measuring process is stopped after (N) measurements. The PM2535 will wait for the next trigger.

After (N) measurements a full indication is given by means of:
Bleeper (if switched on)
Display (FULL)
Interface (DAV 1)

During the BURST process only the display will be refreshed about twice a second with the latest measurement result.
No interface output will be available during the BURST cycles.

The measuring results are buffered and can be read out in the RD.BUF function.

A function change will clear the buffer contents, but the BURST function stays on.



0	=	Empty
1	=	First result after trigger
82	=	Last result entered.
N	=	Number of results to be stored (BURST ON function)
Max.	=	Maximum locations number $\leq$ 999
RD. BUF. pointer	=	Location to be read

Valid in function	:	All functions except SEQUENCE
Selection	:	SHIFT, BURST (PM2535 set to STRG)
Input parameter	:	N (number of measurements to be buffered).
Result	:	N measurements buffered.
Exit	:	SHIFT,CLR, BURST
Exit destroys	:	Contents of buffer
Exit saves	:	N, Single trigger
Function change destroys	:	Contents of buffer
saves	:	N, Single trigger
Power off/reset destroys	:	Contents of buffer, N
saves	:	N can be stored in program 0 (prog 0)

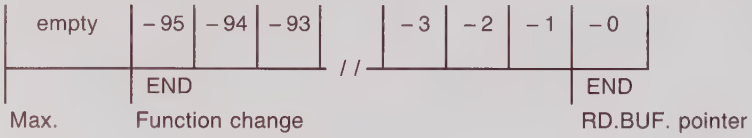
BURST-OFF MODE (normal measurement)

In the burst-off mode the last measured samples are present in the buffer, with a maximum of 999.

A function change (measuring or mathematical) will clear the buffer contents except in the sequence function (SEQU).

In the SEQU function the program number is also stored.

Reading the buffer can be done at any moment in the RD.BUF. function
The normal measuring process is stopped during reading. There is no buffer full-indication.



– 0	=	Actual measurement
– 1	=	Last measurement carried out
– 95	=	First measurement after function change
Max.	=	Maximum locations number = 999
Function change	=	Last function change
RD. BUF. pointer	=	Location to be read ate the moment of RD.BUF mode selection

Valid in function : ALL
Selection : Power on
Result : 999 measuring results stored
in ⌊ 999 window ⌋ out
Function change destroys : Contents of buffer
saves : N
Power of/reset destroys : Contents of buffer
saves : N can be stored in program 0—9 (PROG).

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
BUFFER 10 MEASURE-MENT RESULTS	SHIFT BURST	NO. 500 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT BURST SET	①
	1 0	NO. 10 S TRG SPEED 2 SHIFT BURST SET	②
	ENTER	+ ——.—————— V⎓ S TRG SPEED 2 BURST	③
	SINGLE	FULL ⎓ S TRG Speed 2 BURST	④

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CHECK NUMBER OF MEASURING RESULTS TO BE BUFFERED (N)	SHIFT BURST	NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT BURST SET	⑤
	ENTER	+ ——.—————— V⎓ S TRG SPEED 2 BURST	⑥

① Previous value for number of measurements (N) to be buffered. The single trigger mode is automatically selected.
② Enter 10 (N). Remark: Press CLR key to clear mistaken entry.
③ After a trigger (N) measuring results are buffered.
④ If (N) is reached a buffer full indication is given.
⑤ (N) = 10
⑥ After a trigger (N) measuring results are bufferd.

4.8.2.4 RD. BUF (Read buffer)

In the RD. BUF function, the buffer contents stored in the BURST ON/OFF function can be read.

The measurement results are stored together with a buffer location number. When selecting RD.BUF first the PM2535 asks if the contents of the locations have to be sent to a listen-only IEC-625/IEEE-488 printer. If yes (1). The next step allows reading locations.

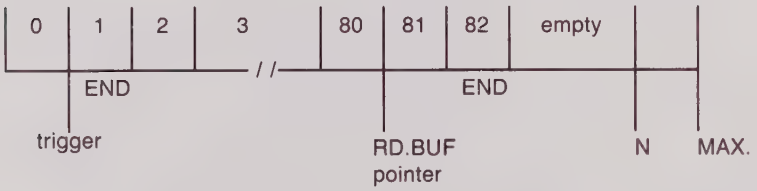
By entering a location number, on the display or interface another location can be read.
After the next ENTER, the print mode including the handshaking is set, and the contents of the selected location number is displayed and sent to the printer.

With the keys ▲ and ▼ the RD. BUF pointer can be moved to check the contents of the buffer.
The stepping is possible in the location number mode and the measuring result display mode.
If the keys are held for 1 second the checking is performed automatically.
Stop this by pushing the arrows once more. The reading speed is 1 result per second in print off mode. In print on mode the printer determines the speed.

Dependent on the BURST ON/OFF mode the location number are preceeded with "-" or blank.

BURST ON, RD.BUF.

- Location numbers are preceeded with a "blank".
- After activating SHIFT, RD. BUF. the last measuring result will be displayed.

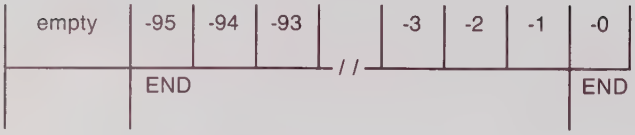


0	=	Empty
1	=	First result after trigger
82	=	Last result entered.
N	=	Number of result to be stored (BURST ON function)
Max.	=	Maximum locations number = 999
RD. BUF. pointer	=	Location to be read

Valid in function	=	BURST
Selection	=	SHIFT, RD. BUF., if BURST is on
Input parameter	=	Location number 1 - 999 Print on/off ▲ (UP) ▼ (DOWN)
Output	=	Contents of buffer location number
Exit	=	CLR, RD.BUF CLR, BURST
Exit destroys	=	Contents of buffer
Power off/reset destroys	=	Contents of buffer, N N can be stored in program 0 (prog 0) N is related to the BURST ON function The stepping is possible in the location number made and the measuring result display mode.

BURST OFF, RD.BUF.

- Location number is preceeded with a ''-''
- Start of reading is the last measurement.



Max Function change RD.BUF. pointer

-0	=	Actual measurement
-1	=	Last measurement carried out
-95	=	First measurement after function change
max	=	maximum locations number = 999
Function change	=	Last function change
RD.BUF. pointer	=	Location to be read at the moment of RD.BUF mode selection

Valid in function	:	All multimeter function
Selection	:	SHIFT, RD. BUF
Input parameter	:	Location number 1 - 999 Print on/off ▲ (UP) ▼ (DOWN)
Output	:	Contents of buffer location number
Exit	:	CLR, RD. BUF
Exit destroys	:	Contents of buffer
saves	:	N
Power off/reset destroys	:	Contents of buffer
saves	:	N can be stored in program 0—9 (PROG)

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
FIRST CARRY OUT EXAMPLE 1 OF THE BURST MODE (CHAPTER 4.8.2.3) READ BUFFER LOCATION 5 IN THE BURST ON MODE IN FUNCTION $V_{\overline{\cdots}}$ (NO PRINT OUT)	SHIFT RD. BUF	PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	②
	5	NO. 5 S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	③
	ENTER	+ 10.0000 V S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	④

① If contents of buffer location has to be print-out on a IEC 625/IEEEE 488 listen only printer enter ''1''.
② Most recent loaded buffer location (N = 10).
③ Enter buffer location 5. Remark: Press CLR key to clear mistaken entry.
④ Contents of buffer location no. 5.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
• FIRST CARRY OUT EXAMPLE 1 OF THE BURST MODE (CHAPTER 4.8.2.3) PRINT OUT ALL LOADED BUFFER LOCATIONS IN BURST ON MODE, FUNCTION V⎓ (IEC-625/IEEE-488) LISTEN ONLY PRINTER) • SET THE PM2535 TO TALK ONLY MODE VIA SHIFT, CHECK, ENTER 1, ENTER CHAPTER 5.4.3.	SHIFT RD. BUF	TLK ONLY **PRINT 0** S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	1 ENTER	TLK ONLY **PRINT 1** S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	②
	ENTER	TLK ONLY **NO. 10** S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	③
	ENTER	TLK ONLY **+ 120.450 V⎓** S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	④

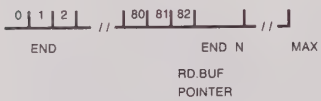
① Print mode can be entered 0 = no printing (default) 1 = printing

② Print mode on. Remark: Press CLR key to clear mistaken entry.

③ Most recent loaded buffer location (N = 10).

④ Contents of buffer location no. 10 is displayed and sent to the printer
With ▼ or ▲ can be stepped through the buffer location contents (no location indication).
1 × press = 1 step (print-out) 1,5s press = auto step Stop = 1 × press ▲ of ▼
The printer will determine the stepping speed.
The end of the block of locations is indicated with "END" on the display.

Buffer contents

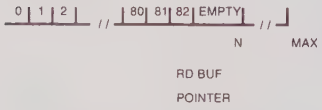


0 = empty
1 = first result after trigger
82 = last result entered
N = number of results to be stored (burst on function).
Max = maximum number of locations (999).
Rd. buf pointer = location to be read.

EXAMPLE 3	OPERATION	DISPLAY	
READ BUFFER LOCATIONS STEP BY STEP IN BURST ON MODE, FUNCTION V⎓ (NO PRINT OUT) FIRST CARRY OUT EXAMPLE 1 OF THE BURST MODE (CHAPTER 4.8.2.3)	SHIFT RD. BUF	PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	ENTER ENTER	+ 10.0000 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	②
	▼ ▲	+ 120.450 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	③

① Most recent loaded buffer location.
② Contents of buffer location no. 10
③ With ▼ or ▲ can be stepped. Through the buffer locations contents (no location indication).
1 × press = 1 step 1,5s press = auto step with 1s delay Stop = 1 × press ▲ of ▼
The end of the block of locations is indicated with "END" on the display.

Buffer contents



0 = empty
1 = first result after trigger
82 = last result entered
N = number of results to be stored (burst on function).
Max = maximum number of locations (999).
Rd. buf pointer = location to be read.

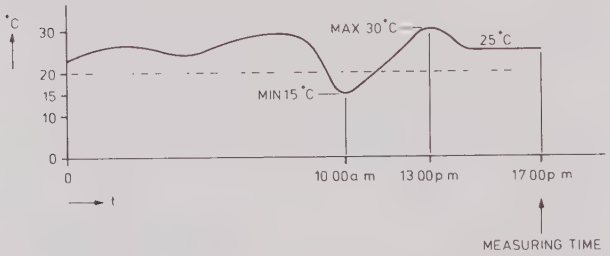
4.8.2.5 MIN/MAX

The function minimum/maximum is continuously updating the extreme values of the measuring results. The minimum and maximum measurement result including the proccessed data are stored in the minimum and maximum registers within one function. Via the MIN/MAX keys the stored values can be read.

During reading the measuring of the minimum and maximum values is continued. If a new extreme is measured it will be immediately displayed.

Valid in function	:	All
Selection	:	SHIFT, MIN/MAX
Result	:	Display minimum Display maximum
Exit	:	ENTER
Exit saves	:	Contents of MIN/MAX registers
Function change destroys	:	Contents of MIN/MAX registers (when MIN/MAX is not selected)
Power off/reset destroys	:	Contents of MIN/MAX registers
Clearing MIN/MAX registers	:	- Press CLR when MIN/MAX is switched on - First exit the MIN/MAX function and press SHIFT, CLR, MIN/MAX

Example: Measurement of minimum and maximum temperatures (MIN/MAX thermometer)



EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
READ MINIMUM AND MAXIMUM TEMPERATURE. (FUNCTION°C WITH THE PT100 PROBE PM9249)		+ 025.0 °C SHIFT SPEED 2 PROBE	①
	SHIFT MIN MAX	+ 015.0 °C SHIFT MIN SPEED 2 ▼ (bl) PROBE	②
	MIN MAX	+ 030.0 °C MAX SPEED 2 ▼ (bl) PROBE	③
	ENTER	+ 025.0 °C SPEED 2 PROBE	④

① Present value
② Minimum value.
③ Maximum value.
④ New measuring value. While reading, the PM2535 keeps on measuring. The new results are compared with the "OLD" values and refreshed.

4.8.2.6 DIGITS (Display format function)

Independent of other settings the maximum display length can be set.
The number of digits ''d'' can be programmed (o ⩽ d ⩽ 7). The displayed result is never longer than the measuring result of the function selected. If the number of figures in front of the decimal point is larger than ''d'', small zeros will be displayed up to the decimal point (significant blanks).

In exponent notation DIGITS are only related to the mantisse. The exponent will be displayed independent of the DIGITS function.

The DIGITS function is independent of the DISPLAY function, that can be used via the IEC-625/IEEE-488 interface.

e.g. Programmed 2 digits in V⎓
Display e.g. + 12._ _ _ _ _ V⎓
Display + 20o._ _ _ _ V⎓ in stead of + 20

Valid in function	:	All
Selection	:	SHIFT, DIGITS
Input parameter	:	Number of digits ''d''
Result	:	Modified display length ''d''
Exit	:	ENTER
Function change saves	:	''d''
Power off/reset destroys	:	''d'', unless stored in program 0—9 (PROG).
Delivered from factory on	:	''d'' = 7

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
PROGRAM MAX. DISPLAY LENGTH 3 DIGITS	SHIFT DIGITS	DIG 7 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET	①
	3 ENTER	DIG 3 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET	②
	ENTER	+ 12.3 V⎓ SPEED 2	③

① Previous programmed digits
② Enter 3 digits.
Remark: Press CLR key to clear mistaken entry.
③ All following measurements a display length of 3 is valid.

4.8.3 FUNCTION PROGRAMMING

4.8.3.1 PROG function (PROGRAM)

Instrument settings including process functions and constants, can be stored under a program number (except rtl, tonly, address, test, MSR, SPR). The settings can be recalled (manual, via interface or in the sequence function) to set the instrument in predefined modes/functions.
The maximum number of programs is 10 (0-9)

The settings stored in P0 will be automatically taken over by the PM2535 at power on or reset

Valid in function	:	All
Selection	:	SHIFT, PROG
Input parameters	:	Program recall number PX (X = 0-9) Program store number PX
Result	:	Instrument settings stored in PX
Exit	:	ENTER
Exit saves	:	Settings PX
Function change saves	:	Settings PX
Power off/reset saves	:	Settings P0-P9

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
STORE ACTUAL INSTRUMENT SETTINGS IN P0		———.———* V⎓ STRG SPEED 2	①
	SHIFT PROG	PrcL – STRG SPEED 2 ▼ (bl)	②
	PROG	PSTo – *V⎓ STRG SPEED 2 ▼ (bl)	③
	0	PSTo 0 *V⎓ STRG SPEED 2 ▼ (bl)	④
	ENTER	ACTUAL MEASUREMENT	⑤

① Actual settings to be stored.
② Program recall. No = prog. Yes = enter P number.
③ Programm store ? Enter P number.
④ Enter P number 0.
⑤ Instrument settings are stored in P1.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CARRY OUT PROGRAM SETTINGS OF P0	SHIFT PROG	PrcL – SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET	①
	0	PrcL 0 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET	②
	ENTER	———.———*V⎓ STRG SPEED 2 AX + B BURST DELAY	③

① Programm to recall ?
② Enter P number 0.
③ Setting of P0 are carried out.

Remark: At power on or reset the settings programmed in P0 are automatically selected.

4.8.3.2 Sequence

The sequence function enables the PM2535 to carry out a number of sequential steps with different instrument settings as stored in the PROGRAM function.

At the same time control data can be output to System 21 modules in the System 21 scan function. In this case the PM2535 with system 21 modules can be used as stand-alone system (without controller).

The scan function (available only in some units) is used for the sequential select of inputs, switches, channels. A scan-cycle can be executed over channels of several units on the condition that:

- All units are of the same PM-number.
- All units are set for the same operating mode (see the System 21 manual and the operating cards of the slave units).
- No unit is in Execute Unconditional mode.
- The units have successive addresses with settings starting at 0.

The scan is initiated by the PM2535. The execution is automatically done with a number of execute commands or triggers in system 21 equal to the number of channels to be scanned. Under the above conditions a scan cycle will start with the lowest channel number of the unit with address-switch set to zero and continue along all channels and units.

Programming the Sequence function is only possible via the front keys.
(via IEC/IEEE interface is not implemented)
After pressing the SHIFT-SEQU keys the display asks "Run?".
With ENTER the sequence program will start.

The load-program mode is entered with SHIFT, SEQU, SEQU.
Sequentially a number of System 21 related questions have to be answered and entered.
After that, step numbers will be displayed, starting at step 0 (st 00).
The maximum number of steps is 99.
Every step has to be linked with the PROG number (instrument settings) wanted. The programming of the PROG numbers has to be made in the PROG function (refer to 4.8.3.1).

With "n" ("+/–" key) a PROG number can be skipped.
A number of steps can be terminated with "E" ("." key), the sequence will start again on step 00.

It is not possible to carry out BURST measurements.
A stored BURST-ON in a PROG number will be ignored in the PROG function.

Different from the normal measuring modes the buffer is not cleared in the sequence function. In this way it is possible store measurement results with different settings. Checking afterwards is possible because the PROG number has also been stored.

During execution of the sequence program only the keys SHIFT,CLR, SEQU and SINGLE TRIGGER and function rtl (return to local) are active.

The execution can be stopped with SHIFT, CLR, SEQU

Valid in function	:	All
Selection of execution	:	SHIFT, SEQU, ENTER
Selection of programming	:	SHIFT, SEQU, SEQU
Input parameters at programming	:	Srun Aid (system 21 module type) M (system 21 module mode) dsp (display time) ST00 P. (program number at step xx)
Result	:	- Sequential steps of program settings - scan function for System 21
Stop. Execution	:	SHIFT, CLR, SEQU
Exit	:	ENTER
Exit saves	:	P0-P9
Function change saves	:	P0-P9
Power off/reset saves	:	P0-P9

Enter the next in the prog. function: P0 = V⎓ Internal trigger. Speed 2. Auto ranging.
: P1 = Ω2W. Internal trigger. Speed 2. Auto ranging.
: P2 = V∼. Internal trigger. Speed 2. Auto ranging.

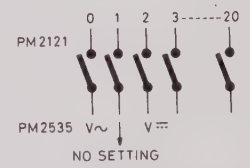
EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
Enter the following sequence program STEP0 . Set PM2535 to setting of P2 . Display result for 5s. STEP1 . Skip settings of P1. STEP2 . Set PM2535 to setting of P0 . Display result for 5s. STEP3 . Terminate the program and return. This program can be used for a stand alone PM2535. A shorter program is: STEP0 P2.DSP 5s STEP1 P0.DSP 5s STEP2 TERMINATE To perform a step in the sequence-run mode the PM2535 needs to be internal of single triggered.	SHIFT SEQU	**Srun** SPEED 2 ▼ (bl)	①
	SEQU	**AidxxMx** SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	**dSP 1.5s** SPEED 2 ▼ (bl)	③
	5 0	**dSP 5.0s** SPEED 2 ▼ (bl)	④
	ENTER	**ST.00 P6** SPEED 2 ▼ (bl)	⑤
	2	**ST.00 P2** SPEED 2 ▼ (bl)	⑥
	ENTER	**ST.01 P6** SPEED 2 ▼ (bl)	⑦
	—	**ST.01 Pn** SPEED 2 ▼ (bl)	⑧

① PM2535 asks to run the sequence program. Enter = yes. SEQU = no = programming mode.
② PM2535 asks two parameters for system 21 use (Type.Mode). Press ENTER to continue.
③ PM2535 asks you for display time. (1.5s = previous display time).
④ Enter 5 seconds.
⑤ PM2535 asks P number (P6 = previous P number). PM2535 will start to ask with step 00. Maximum number of steps = 99
⑥ Enter 2 on step 3.
⑦ PM2535 asks P number (P6 = previous P number). Enter "–" on step 1. "–" = the PM2535 will not measure.
⑧ Enter "–" on step 01 to skip (n = displayed)

EXAMPLE 1 (cont.)	OPERATION	DISPLAY	
	ENTER	ST.02 P6 SPEED 2 ▼ (bl)	⑨
	0	ST.02 P0 SPEED 2 ▼ (bl)	⑩
	ENTER	ST.03 P6 SPEED 2 ▼ (bl)	⑪
	.	ST.03 PE SPEED 2 ▼ (bl)	⑫
	ENTER	+ 12.34567 V⎓ SPEED 2	⑬

⑨ PM2535 asks P number (P6 = previous P number)
⑩ Enter 0 step 02
⑪ PM2535 asks P number (P6 = previous number)
⑫ Enter. on step 03 to terminate (E = displayed)
⑬ Actual-measurement

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY
Start (run) a Sequence program (refer to example program). To perform a step in the sequence-run mode, the PM2535 needs to be triggered Internal or single	SHIFT SEQU ENTER	Srun ▼ (bl) + 000.0000 mV SPEED 2

EXAMPLE 3	OPERATION	DISPLAY
Make a program using the scan function of system 21. Suppose one PM2121 that has to be set to mode "M1" is used. Use the program of example 1 Total sequence program STEP 0. P2 settings. System 21 scan step (PM2121, M1 Display result for 5s STEP 1. PN System 21 scan step (PM2121.M1) STEP 2. P0 settings System 21 scan step (PM2121.M1) Display result for 5s STEP 3. PE (terminator)  Remarks- A system PM2121, M1 scan consists of 20 scan steps per slave connected. - With a programmed delay (chapter 4.8.2.1) a waiting loop between closing the PM2121 relay contact and the start measuring of the PM2535 can be inserted.	SHIFT SEQU SEQU	Aid 20 M0 (bl) ▼ ①
	2 1	Aid 21 M—— ▼ (bl) ②
	1	Aid 21 M1 ▼ (bl) ③
	ENTER	dSP 5.0s ▼ (bl) ④
	continue with example 1	

① PM2535 asks slave type connected to perform the scan function
② Press: 21 (PM21 [21])
③ Enter: mode "M1"
④ PM2535 asks display time.

4.9 GENERAL

4.9.1 Bleeper

The built in bleeper can be switched on or off for a number of functions.
For some alarm functions the bleeper cannot be switched off (not programmable).

The bleeper is programmable for the following alarm conditions.
- At exceed of the LIMIT values
- Buffer full in BURST mode

Not programmable:
- Overload in highest voltage and current ranges.

Valid in function = LIMIT, BURST
Bleeper on = SHIFT, 🔊, ENTER
Bleeper off = SHIFT, CLR, 🔊

Programmed at delivery: Bleeper on.

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY
SWITCH ON BLEEPER FUNCTION	SHIFT 🔊	+ 123.456 V⎓ SPEED 2
		🔊 + 123.456 V⎓ SPEED 2

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY
SWITCH OFF BLEEPER FUNCTION	SHIFT 🔊	+ 123.456 V⎓ SPEED 2

4.9.2 CLR (clear)

With SHIFT, CLR selected help functions can be switched-off, by specifying the function to be switched-off.

At input of figure a mistaken entry can be cleared. The complete number of input figures will be cleared, after which a new input can be given. Escape from inputting is possible via **CLR**, ENTER.
No equivalent command is available for the interface (IEC/IEEE).

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY
SWITCH OFF A HELPFUNCTION E.G. AX + B		– 23.9876 * V⎓ AX + B DELAY SPEED 2
	SHIFT CLR	CLEAR SHIFT AX + B SET SPEED 2 ▼ (gn)
	AX + B	+ 10.0000 V⎓ DELAY SPEED 2

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY
CLEAR A MISTAKEN ENTRY OF FIGURES E.G. DURING INPUT OF "A" IN FUNCTION AX + B		+ 8.657 A SHIFT AX + B SET
	CLR	+ A SHIFT AX + B SET RE-ENTER ALL FIGURES

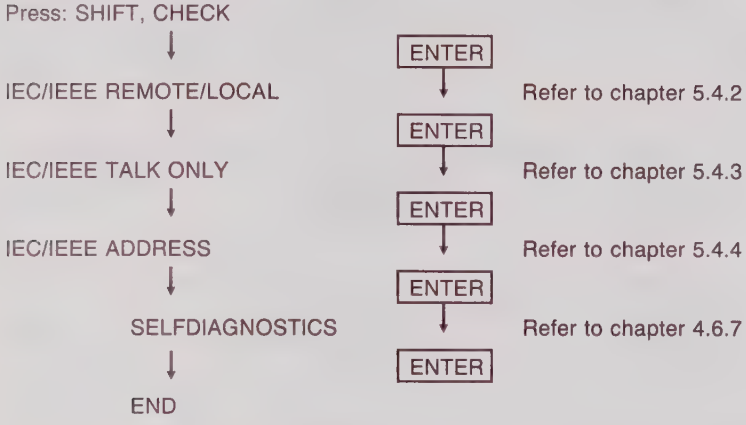
EXAMPLE 3	OPERATION	DISPLAY
ESCAPE OUT OF FUNCTION AX + B DURING INPUT OF FIGURES		+ 8.657 A SHIFT AX + B SET SPEED 2 ▼ (bl)
	CLR ENTER	+ 10.0000 V⎓ SPEED 2

4.9.3 CHECK

In the check function a number of checks and tests are carried out sequentially. The checks and tests have been described in the relevant sections in this manual.

To enter the CHECK function press: SHIFT, CHECK. Sequentially a number of steps have to be carried out. Exit is possible with the CLR key.

The following checks and tests are implemented:



No equivalent command is available for the interface (IEC/IEEE)

4.9.4 SHIFT and ENTER

SHIFT allows to select the help functions.
If shift is activated an indication will appear on the display.

ENTER
With ENTER help functions selection or input of figures are terminated.

No equivalent commands are available for the interface (IEC/IEEE)

4.9.5 Input of figures (blue text)

Dependent on the help function selected, the PM2535 will ask for figures to be entered. Available are: 0....9 + − and . (decimal point).

+/− is an independent toggle function

Remark: Due to conversion from decimal to binary a rounding error of ± 1 digit may occur when recalling the entered 7 digit figures.

5. OPERATING INSTRUCTIONS FOR REMOTE OPERATION VIA IEC-625/IEEE-488 INTERFACE

5.1 GENERAL

The PM2535 is an automatic ranging multimeter equipped as standard with an IEC/IEEE interface. It is designed to comply with the IEC-625/1 publication and has full remote control capabilities.

This section deals with hardware and software aspects of bus operation and describes programming functions in detail. Included are: general bus commands, device-dependent commands, status word and other operating commands. Via the interface, all functions are controllable that are normally selected by the front push-buttons. However, a number of special commands are implemented to meet the requirements of a system multimeter.

5.2 SPECIFICATIONS

5.2.1 Functional specification

Function	Identification	Description
Source-handshake	SH1	Complete capability
Acceptor	AH1	Complete capability
Talker	T5	Basic talker Serial poll possible Talk-only possible Unaddressed if "MY LISTEN ADDRESS"
Listener	L4	Basic listener Unaddressed if "MY TALK ADRESS
Service Request	SR1	Complete capability
Remote/Local	RL1	Complete local LOCK-OUT capability
Device Trigger	DT1	Complete capability
Device clear	DC1	Complete capability
Bus Drivers	E1	Open collector Isink 48 mA

5.2.2 Code specification

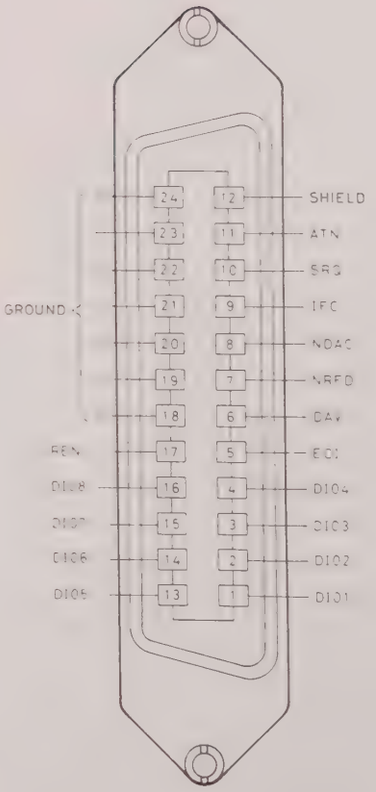
Code in use: ISO 7-bit (ISO-646).

Separator for input data : Fully programmable; initial separator after POWER-ON; LF or the END message (EOI).

Separator for output data : Same as the input separator; always with the END message.

5.2.3 Connector pinning

Type of connector : 24-pin female connector, contact assignment in accordance with IEEE-488.

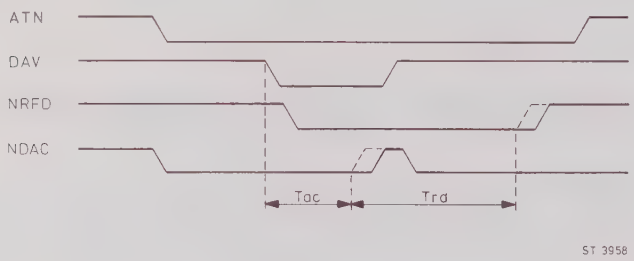


IEEE-488/IEC-625

ST 3891

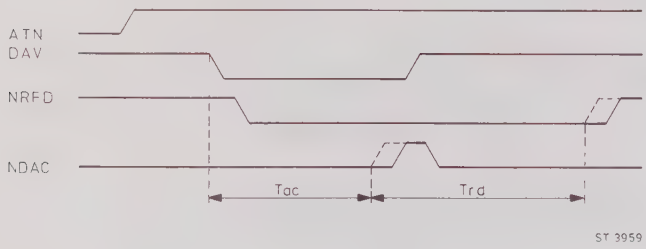
5.2.4 Timing specification

Interface messages (with ATN = 1) received e.g. MLA, MTA, UNL, GTL.



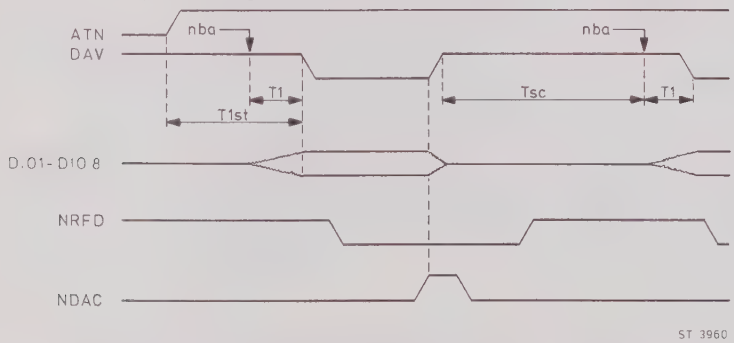
Tac = accept time; time needed to accept the interface message: 70 µs.
Trd = ready time; time needed until acceptor can receive new data: <220 µs.

Data bytes (any input) received (with ATN = 0)



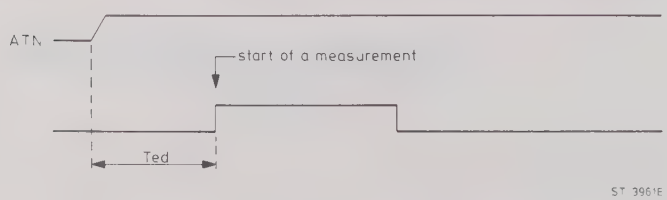
Tac = accept time; time needed to accept the data byte.
- for the first data byte (after addressing): 90 µs.
- for the second and following data bytes: 90 µs.
Trd = ready time; time needed until acceptor can receive new data: <350 µs.

Output data (measuring data and status data)



T1 = settling time (according to IEC625-1, section 3 cl 24): <150 µs.
T1st = time needed for the first data byte to become available on the bus: <400 µs (only if valid data is available).
Tsc = source time needed for next data byte to become available: <250 µs.

Execution time of the GET command (Group execute trigger).



Ted = execution delay time for the GET command: <500 µs.

5.3 PROGRAMMING THE PM2535

5.3.1 General information

Programming the PM2535 is divided into three main parts: viz Interface Programming, Interface Program Data and Device programming.
The commands listed under interface programming do not influence the device functions. It is recommended to program first separators and service request masking.

5.4 INTERFACE PROGRAMMING

5.4.1 Explanation

- Remote state

When the display indication ''REM'' is on, the PM2535 is in the remote state. In this state, the instrument can be controlled by device-dependent data via its interface. All control of the instrument via the front-panel is disabled, except for the SHIFT, CHECK keys and single trigger (when chosen). With the CHECK key, the return-to-local function can be chosen only if the remote state is not locked.

- Local state

When the front indication ''REM'' is off, the PM2535 is in the local state. In this state, the instrument can be controlled via its front keyboard. All control data received via the interface will be cancelled and not executed. In the remote state, the local state is chosen via the GTL (go to local) command.

- Device clear

By a device clear command the PM2535 is initialised. This command is comparable with POWER ON or RESET.
The device clear command can be given by:
- DCL Device clear
- SDC Selected device clear } see ASCII table

- Trigger command

To start a measurement in the PM2535 a trigger command can be given by:
- GET (group execute trigger).
- X1

- Serial Polling

The serial polling sequence is used to obtain the status byte of the PM2535. It is used to determine which of several devices has requested service over the SRQ line. However, the serial polling sequence may be used at any time to obtain the status byte, to give information of settings.

5.4.2 REMOTE/LOCAL selection

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Return to local if PM2535 is remote	SHIFT CHECK	SHIFT REM rtl 0 ▼ (bl) SET
	1	SHIFT REM rtl 1 ▼ (bl) SET
	ENTER	NORMAL MEASUREMENT

Remark: rtl 1 sets the PM2535 to local and not the interface. LSTN or TLK will stay on the display until a UNL or UNT command.

5.4.3 TALK ONLY selection

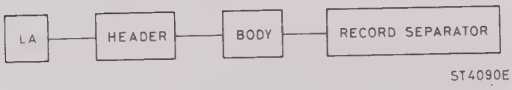
EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Switch-on Talk Only mode	SHIFT CHECK ENTER	SHIFT t. only 0 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	1	SHIFT t. only 1 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	ENTER	TLK only NORMAL MEASUREMENT
Switch-off Talk Only mode	SHIFT CHECK ENTER	TLK only SHIFT t. only 1 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	0	TLK only SHIFT t. only 0 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	ENTER	NORMAL MEASUREMENT

5.4.4 ADDRESS (At delivery 22) selection.

EXAMPLE	OPERATION	DISPLAY
Check Adress	SHIFT CHECK ENTER ENTER	Addr 22 (SHIFT) SET SPEED 2 ▼ (bl)
	CLR	NORMAL MEASUREMENT
Modify Address to e.g. 11	SHIFT CHECK ENTER ENTER	Addr 22 (SHIFT) SET SPEED 2 ▼ (bl)
	1 1	Addr 11 (SHIFT) SET SPEED 2 ▼ (bl)
	ENTER	NORMAL MEASUREMENT

5.4.5 Interface program data

Interface program data is used to specify the different interface settings or parameters. A message unit consists always of a header-body combination and **must always** preceeded by the listner address. The following structure of a program message must be used.



ST4090E

Note: Before every header-body combination the listen address must be sent.

5.4.6 Sending program data

INTERFACE PROGRAMMING

The following program data can be given.

Function	Message	Description
Service request	MSR_n [n] [n]	Setting of the service request mask. n [n] [n] is the decimal equivalent bit pattern
Separators	SPR_nn [, nn]	Setting of the separators. nn is the decimal equivalent of a character of the ISO code table.
Identity	ID_?	On receipt of this command the identity is returned.
Interface test	TSI_U TSI_<dec 170>	On receipt of these commands a self test is performed. (U = with service request) (<dec 170> means without service). 170 is the decimal value and can be programmed on most controllers with CHR$(170).

Notes: [ ] means optional
_ = space

Service request mask

The reasons to ask for service can be masked (see table). If a service request has to be enabled for a certain condition, its mask bit must be set to 1.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Decimal value	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bit	Reasons for service request	Description
8	Instrument no longer busy	The PM2535 has made a measurement and sent it via the interface. It can now be triggered.
7	System 21 event	A service request can be generated by the System 21 part.
6	Incorrect measurement	The PM2535 has made an incorrect measurement. (e.g. overload, crest-factor exceeded, failure in a calibration measurement or a faulty Null measurement).
5	Internal failure	The PM2535 has an internal failure (e.g. No CAL).
4	Program failure	An illegal body or header is received in a command.
3	Hi limit exceed ∧	Exceed of programmed Hi limit
2	Lo limit exceed∨	Exceed of programmed Lo limit
1	Hold mode	The hold mode is selected via the data hold probe. Also when the hold mode is released it can generate a service request.
0	Data available	Valid data is available in the output buffer.

A mask can be set by sending MSR n [n] [n] via the interface. n[n][n] represents the decimal equivalent of the bit pattern. The following sequence must be used.

Command: MSR␣n [n] [n] = optional

If more than one reason for service request has to be enabled, the decimal value is the sum of the individual decimal values.

Example: MSR␣97

specifies the bit pattern: 01100001

- Data available 1
- Internal failure 32
- Incorrect measurement 64

97

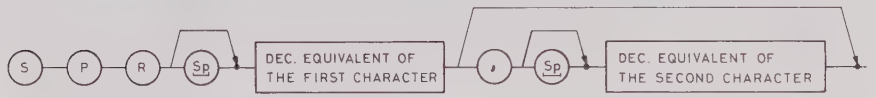
Note: At POWER ON all reasons for service request are masked. If a reason to ask for service occurs while its service request bit is masked, the reason is still specified in the status byte, but RQS = 0.

5.4.7 Separators

A record separator terminates the output or input sequence. It indicates that there is no additional information available. The PM2535 is capable of handling single and double input and output record separators. The record separator character(s) can be programmed to one or two characters of the ISO code table.
An ESC character is not acceptable as a record separator but no error message is given and the last programmed separator(s) will remain valid.
At POWER ON the separator is: NL (LF)

Note: For input data, the PM2535 allows but does not require the END message (EOI line). However, the PM2535 always sends out the END message concurrently with the last record separator character.

To program the separators the following sequence has to be used.



ST4092E

5.4.8 Identity

If the interface programming code ID_? is decoded, and the PM2535 becomes talker, it responds with PM2535X SYY.

Command ID_? X = hardwareversion (e.g. 0)
YY = softwareversion (e.g.01)

Any additional data bytes sent in the program string are lost.

5.4.9 Interface test

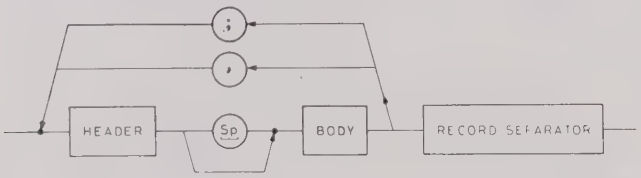
On receipt of TSI_U an interface self-test is performed. If correct, a response with a byte of decimal equivalent 170 is sent on the bus when the PM2535 becomes talker. A service request is generated.
If a byte of decimal equivalence 170 is received instead of the U, the same interface self-test is performed, but no service request is generated and the character U is sent out on the bus.

Commands: TSI_<dec. 170>
TSI_U

Additional data bytes are lost.

5.5 DEVICE PROGRAMMING

Device-dependent messages are used for device control purposes. The basic units consist of a header, a body and a separator. However, a complete program message may consist of one or more units. The following structure has to be used.



ST4844E

The unit separator (comma) or semi colon must be used between the units. Upper and lower case characters are allowed. The execution of a message is according to the input sequence.

Example: "RNG_AUTO,X1"

The device messages relating to the input data for the PM2535 deal with measurement start commands, speed and range selection, trigger modes function selection and display modes. These are listed on the next page.

5.5.1 Function selection

With this command, one of the seven measuring functions is selected.
The select function command sets the PM2535 to predetermined states as defined in the following table. All other program data not mentioned in the table will remain if another function has been chosen.

Commands: FNC␣xyz
xyz

Function	Program data x y z	Ranging	Speed	Filter	Internal settling time
V⎓	VDC	AUTO	2	OFF	ON
V∼	VAC	AUTO	2	ON	ON
Ω-2w	RTW	AUTO	2	OFF	ON
Ω-4w	RFW	AUTO	2	OFF	ON
A⎓	IDC	AUTO	2	OFF	ON
A∼	IAC	AUTO	2	ON	ON
°C	TDC	AUTO	2	OFF	ON

Ask function:

On receipt of the FNC␣? command the actual function is output.

Command: FNC␣?

Function	Output
V⎓	FNC␣VDC
V∼	FNC␣VAC
Ω-2w	FNC␣RTW
Ω-4w	FNC␣RFW
A⎓	FNC␣IDC
A∼	FNC␣IAC
°C	FNC␣TDC

5.5.2 Range selection

Range selection is achieved by sending the characters RNG as header. The body may consist of a decimal value with or without decimal point.
Also a technical or scientific notation is allowed.
A range is chosen by the instrument when the body is programmed as the expected measuring value. It is also possible to program the end of the range or a value within a range. The instrument will always choose the lowest possible range.

Commands: RNG␣A
RNG␣AUTO

RNG␣300

Ask range:
Sending the command RNG␣? will output the selected range

Examples for output: RNG␣300.E+6 (300 M Ω range MAN ranging)
RNG␣30.E+00 (30 V range MAN ranging)

Note: Programming functions and ranges can be combined in one command. The headers FNC and RNG are in this case not necessary. The bodies described in Section 5.5.1 are used for this command as a header.

VDC␣200	will select	$V_{\overline{\cdots}}$ range 300 V
VDC␣0.001	,,	$V_{\overline{\cdots}}$ range 300 mV
VAC␣2.0 E–3	,,	V∼ range 300 mV
RTW␣1.5 E+3	,,	Ω-2W range 3 kΩ
IAC␣AUTO	,,	In auto ranging

5.5.3 Measuring Speed/Resolution

The speed and the resolution are determined by the ADC and depend also on the selected function and range. These functions are displayed with SPEED 1 (2,3,4) as a relative number (1 = lowest speed and 4 = highest speed). The instrument selects the right combination of measuring speed and resolution. Default is speed 2 for all measuring functions. Changing the measuring function will select this speed.

- Measauring Speed

With the following commands the measuring speed is selected.

Commands: MSP␣1
MSP␣2
MSP␣3
MSP␣4

Ask measuring speed.

Command MSP␣? will output the actual measuring speed.

Example: MSP␣3

- Resolution

Commands: RSL␣4
RSL␣5
RSL␣6
RSL␣7

With this command a resolution of 4, 5, 6 or 7 digits is chosen.

Note: A non-valid resolution or measuring speed results in a program failure. After programming of resolution and speed the last command is always executed.

- Ask resolution

Command: RSL␣?

The actual resolution is output.

Example: RSL␣5

5.5.4 Filter

The filter function can be switched ON/OFF by means of:

Commands: FIL␣OFF
FIL␣ON

Note: Changing the function will select the default state.

Ask filter state.

Command: FIL␣?

After sending this command, the PM2535 gives the state of the filter.

Example: FIL␣OFF

5.5.5 Trigger mode

The PM2535 has two trigger modes, namely Internal and Single. Selecting internal triggering will give a continuous measuring of the instrument. At single triggering the instrument must be started via a start command. This command can be given via the keyboard, via the IEC/IEEE bus or via the EXT TRIG input at the rear. Changing the function does not alter the selected trigger mode.

Commands: TRG␣I
TRG␣B
TRG␣E
TRG␣K

I: Internal triggering
B: Single triggering via IEC/IEEE bus
E: "EXT TRIG" input and via IEC/IEEE bus
K: Single triggering via IEC bus, EXT TRIG input or via the keyboard.

Ask trigger mode:
Command: TRG␣?

The trigger mode is output.
Example: TRG␣E

5.5.6 Internal settling time

The internal settling time is a waiting time after a start command.
Before the ADC starts converting, the signal conditioning circuit needs time to settle. The settling time depends on the function, range and speed and is determined by the instrument. This settling time can not be changed via the front panel but can be switched OFF via the IEC-625/IEEE-488 interface to obtain faster measurements. With the following command the settling time can be switched ON/OFF.

Commands: IST␣OFF
IST␣ON

Ask state internal settling time:
Command: IST␣?
This will give IST␣ON when the settling time is switched ON and IST␣OFF when it is switched OFF.

Note: Changing the function will switch the internal settling time ON.

5.5.7 Start command

X
X␣1
Start a measurement in the actual function.

5.5.8 Display mode (instrument display)

Commands: DSP␣OFF
DSP␣ON

Note: The display mode is not altered when changing the function.

Ask display mode:
Command: DSP␣?

Example: DSP␣OFF

The display can be filled with a value. This is done by sending the value as a character string to the instrument.

Command: TXT␣nnnn.nnn

nnnn.nnn is the value that is written in the display.
The following characters can be sent to the PM2535:

ST4786

Note: 0,1 or 2 decimal points can be sent.

5.5.9 Output mode

The string (measuring value) which is output to the controller can be made shorter.

Command: OUT_N,x
OUT_N
OUT_S

S = string is complete output
N = only numerical values are output (only body)
N,x = only numerical values are output with length specified in x.
Also dec. point and polarity are included in this number.

Example: OUT_N,6 will give +036.4

Note: The selected mode is not altered after changing the function.

Ask output mode:
Command: OUT_?

Example: OUT_N,5

5.5.10 Null

If a thermal e.m.f. occurs at the input sockets an offset voltage can arise. This offset voltage in the V⎓, 300 mV range can be compensated by pushing NULL if the input is short-circuited. This can also be done via the IEC-645/IEEE-488 interface. At POWER ON or RESET this function is not active. The state is kept in memory during function changing, and will be used again when V⎓, 300 mV is selected (Null function must be ON).

Commands: NUL_NEW
NUL_N
NUL_OFF
NUL_ON

NEW: The instrument is set in V⎓ 300 mV range.
Also TRG_K is selected.
To compensate the offset, short-circuit the V- and 0 socket and give one of the trigger commands (X1, GET). Also single trigger can be pushed or a single trigger via the BNC connector can be given.
The compensation value is stored in memory.

OFF: The Null function is switched off but the value is still kept in memory.

ON: The Null function is switched on with the stored value.

Ask Null state:
Command: NUL_?

Example: NUL_OFF

5.6 HELP FUNCTIONS

5.6.1 Mathematic functions

5.6.1.1 AX + B

The measured value(X) is adapted according to the formula AX + B.
A and B can be input via keyboard or interface.

Valid in function	:	ALL
Selection command	:	SCL_ON
Input parameter	:	A
	:	B
Output	:	AX + B
Exit command	:	SCL_OFF
Exit saves	:	A, B
Function changes saves	:	A, B
Power off/reset destroys	:	A, B, unless stored in program 0—9 (PROG)
Limits for A	:	± (10^{13}....10^{-13}) Input via keyboard ± (9999999 to .0000001)
Limits for B	:	± (10^{13}....10^{-13}) Input via keyboard Numeric value ± (9999999 to .0000001) The multiplication factor as shown when entering B is included in the value of B.
Delivered from factory on	:	A = +1, B 0

Commands:

SCL_ON	:	Switches on function AX + B
SCL_OFF	:	Switches off function AX + B
SCL_ON, + 1234567, − 765.4321	:	Switches on function AX + B and fills A and B A = +1234567 B = −765.4321 (+ = optional)
SCL_?	:	Output the actual state of the AX + B function, technical notation Format: SCL_OFF, +123.4567E+00, −765.4321E-03 ↓ A ↓ B

5.6.1.2 dBm

The measured input voltage (∼ or ⎓) can be converted into a dB value (dBm = 1mW, with reference resistor). The reference resistor can be chosen and stored. It must lay between .0001 and 9999 Ω.
At delivery the resistance value is 600 Ω.

Valid	:	V⎓, V∼ (can be combined with ZERO)
Selection command	:	DBM␣ON
Input parameter	:	Reference resistance, at delivery 600 Ω
Output	:	dBm
Exit	:	DBM␣OFF
Exit saves	:	Rref
Function change saves	:	Rref
Power off/reset destroys	:	Rref, unless stored in program 0—9 (PROG)
Limits for Rref	:	.0001 → 9999 Ω
Delivered from factory on	:	Rref = 600 Ω

Commands:

DBM␣ON	:	Switches on the dBm function with the actual reference resistor.
DBM␣OFF	:	Switches off the dBm function
DBM␣ON, + 7,5 E + 01	:	Switches on the dBm function and sets Rref. to 75 Ω. + = optional
DBM␣OFF, 150	:	Switches off the dBm function and sets Rref. to 150 Ω.
DBM␣?	:	Outputs the actual state of the dBm function, technical notation Format: DBM␣OFF,␣␣␣␣ + 150.0000E + 00

5.6.1.3 △ %

The measured value (X) is adapted according to the formula $\frac{X-C}{C} \times 100\%$

Valid in function	:	All (cannot be combined with other mathematical functions)
Selection command	:	PRC␣ON
Input parameter	:	C
Output	:	$\frac{X-C}{C} \times 100\%$
Exit	:	PRC␣OFF
Exit saves	:	C
Function change saves	:	C
Power off/reset destroys	:	C, unless stored in program 0—9 (PROG)
Limits for C	:	± (10^{13}...10^{-13}) 0 excluded. Numerical value ± (9999999 → .0000001) The multiplication factor as indicated when entering C is including the value of C.
Delivered from factory on	:	C = + 1

Commands:

PRC␣ON	:	Switches on the △ % function with the actual reference constant C.
PRC␣OFF	:	Switches off the △ % function.
PRC␣M	:	Enter measured value as reference constant C.
PRC␣MEAS	:	and switches on function △ %
PRC␣ON,-168.4	:	Switches on function △ % and enters -168.4 as reference constant C.
PRC␣OFF, + 12345.67	:	Switches off function △ % and enters + 12345.67 as reference constant C. + = optional
PRC␣?	:	Outputs the actual state of the △ % function, technical notation. Format: PRC␣OFF, + 12.34567E + 03

5.6.1.4 ZERO (Relative reference)

From the measured value (X) the contents of the ZERO register (D) is subtracted (X-D) and displayed.

Valid in function	:	All multimeter functions, dBm (cannot be combined with other mathematic functions)
Selection	:	ZER␣ON
Input parameter	:	D
Output	:	X-D
Exit	:	ZER␣OFF
Exit saves	:	D
Function change saves	:	D, ZERO function?
Power off/reset destroys	:	D, unless stored in program 0—9 (PROG)
Limits for D	:	$\pm(10^{13}...10^{-13})$ Input via keyboard ± (9999999 → .0000001)

Commands:

ZER␣ON	:	Switches on the ZERO function with the present value of the ZERO register.
ZER␣OFF	:	Switches off the ZERO function
ZER␣M	:	Enters the measured value as ZERO value and switches on the ZERO function
ZER␣ON, + 1234,5E+00 + = optional	:	Switches on the ZERO function and enters +1234.5 as ZERO value.
ZER␣OFF, -34567.3	:	Switches off the ZERO function and enters -34567.3 as ZERO value.
ZER␣?	:	Outputs the actual state of the ZERO function, technical notation. Format: ZER␣OFF, -34.56730E+03

5.6.2 Aquisition/Presentation of measuring data

5.6.2.1 DELAY

A delay can be programmed between a trigger and the actual start of a measurement.

Valid in function	:	All
Selection command	:	DLY␣ON
Input	:	x ms
Result	:	delay of x ms
Exit command	:	DLY␣OFF
Exit saves	:	Delay
Function change saves	:	Delay
Power off/reset destroys	:	Delay, unless stored in program 0 (PROG)
Limits for delay	:	8 000 000 ms
Delivered from factory on	:	Delay off, time 0 ms.

Commands:

DLY␣ON	:	Switches on the delay function with the actual delay time.
DLY␣OFF	:	Switches off the delay function
DLY␣1234	:	Delay time of 1234 ms is entered without modification of the delay on/off state.
DLY␣ON,4321	:	Switches on the delay function with a delay time of 4321 ms
DLY␣OFF,9878	:	Switches off the delay function and enters a delay time of 9878 ms.
DLY␣?	:	Outputs the actual state and delay time. Format: DLY␣␣ON, 0009878

5.6.2.2 *LIMITS*

The measured or calculated results are compared with the contents of the LIM-LO and LIM-HI registers. If the limit values are exceeded an indication is given on the display by arrows (∨,∧or ◊) or by a bleeper signal, if switched on. Also a SRQ is given via the interface.

Valid in function	:	All
Selection command	:	LIM_ON
Input parameters	:	LIM-LO (indicated by ∨)
	:	LIM-HI (indicated by ∧)
Result	:	Indication at exceed of limits (∧, ∨, ◊ and/or bleeper and SRQ, status byte)
Exit command	:	LIM_OFF
Exit saves	:	LIM-LO, LIM-HI
Power off/reset destroys	:	LIM-LO, LIM-HI, unless stored in program 0—9 (PROG)
Limit indication	:	LIM-LO <LIM-HI and input <LIM-LO = ∨ LIM-LO <LIM-HI and input >LIM-HI = ∧ LIM-LO ≥LIM-HI and input <LIM-LO, >LIM LIM-HI = ◊
Limits for LIM-LO | LIM-LO and LIM-HI | and LIM-HI.		$\pm(10^{-13}....10^{13})$
Delivered from factory on		LIM-LO = 0 LIM-HI = 0

Commands:

LIM_ON	:	Switches on the LIMITS function with the actual LIM-LO and LIM-HI.
LIM_OFF	:	Switches off the LIMITS function: LIM-LO with LIM-HI are saved.
LIM_ON, + 123,-99.5 + = optional	:	Switches on the LIMITS function and enters LIM-LO with + 123 and LIM-HI with -99.5
LIM_OFF,-7880, + 16.189 + = optional	:	Switches off the LIMITS function and enters LIM-LO with -7880 and LIM-HI with + 16.189.
LIM_?	:	Outputs the actual condition and limit values. Format: LIM_OFF,-788.0000E + 03, + 16.18900E + 00

5.6.2.3 *BURST*

In the BURST function a preprogrammed number (N, max.999) of measurements are stored in a buffer after a trigger command. A buffer full indication is given on the display switch bleeper or via the IEC-625/IEEE-448 interface. The stored measurement results can be read on the display or via the interface in the Read Buffer (RD BUF) function.

Valid in function	:	All functions except SEQU
Selection command	:	BUR_ON (PM2535 set to STRG)
Input parameter	:	N (number of measurements to be buffered)
Result	:	N measurements buffered
Exit	:	BUR_OFF
Exit destroys	:	Contents of buffer
Exit saves	:	N, Single trigger
Function change destroys	:	Contents of buffer
Function change saves	:	N, Single trigger
Power off/reset destroys	:	Contents of buffer, N unless stored in program 0—9 (prog 0)

Commands:

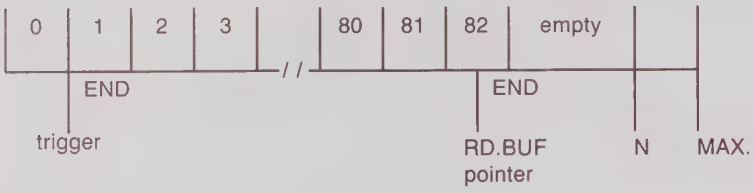
BUR_ON	:	Switches on the BURST mode with the actual number of measurements to be buffered (N).
BUR_OFF	:	Stops the running BURST measurement and switches off the BURST mode. The buffer contents is cleared.
BUR_ON,320	:	Switches on the BURST mode with 320 (N) measuring results to be buffered.
BUR_OFF, 16	:	Stops the running BURST measurement. Switches off the BURST function. Enters 16 as number of measuring results (N) to be buffered.
BUR_?	:	Outputs the actual condition and (N). Format: BUR_OFF,_16.

5.6.2.4 RD. BUF (Read Buffer)

In the RD. BUF function, the buffer contents stored in the BURST function can be read.

In BURST ON mode

- Location numbers are preceeded with "+" entered



0	=	Empty
1	=	First result after trigger
82	=	Last result entered
N	=	Number of result to be stored
Max	=	Maximum locations number
RD. BUF. pointer	=	Location to be read

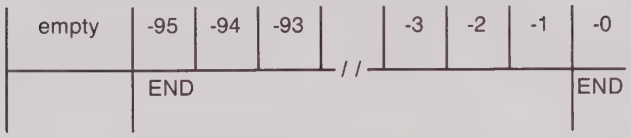
Valid in function	:	BURST
Selection	:	BUR_ON
Input command	:	Location number 0 ...999 e.g. RBU_125
Output	:	Contents of buffer location number 125
Function selection destroys	:	Contents of buffer
Power off/reset destroys	:	Contents of buffer
BUR_OFF destroys	:	Contents of buffer
NEW BURST trigger destroys	:	Contents of buffer

Commands:

RBU_125 + = optional	:	Outputs buffer location and the measuring result stored on buffer location 125 If not measured a "?" is **emitted** in the output string Format: RBU_+125, MEASURING DATA
RBU_+20,+223	:	Outputs buffer location and the measuring results + = optional stored on buffer locations 20 to 223. (Order oldest ... youngest value). If not measured a "?" is emitted in the output string. Format: RBU_+125, MEASURING DATA
RBU_?	:	Outputs the buffer location number with the most recent measuring result. Format: RBU_+330 (max. 3 digits, fixed string length).

Remark: A requested location contents, outside the specified number (N) stored in the BURST function will generate a program failure and generate a SRQ (status byte). An incorrect input polarity will also give a program failure.

In BURST OFF mode
- Location numbers are preceeded with a ''-''.



Max Function change RD.BUF. pointer

-0	=	Actual measurement
-1	=	Last measurement carried out
-95	=	First measurement after function change
max	=	Maximum locations number 999
Function change	=	Last function change
RD. BUF. pointer	=	Location to be read at the moment of RD. BUF. mode selection.
Valid in function	:	All multimeter functions
Input command	:	e.g. RBU-125
Output	:	Contens of buffer
Function change destroys	:	Contents of buffer
Power off/ reset destroys	:	Contents of buffer

Commands:

RBU_-125	:	Outputs buffer location and the measurement result stored on buffer location-125. If not measured a ''?'' is emitted in the output string. Format: RBU_-125, MEASURING DATA
RBU_-178,-37	:	Outputs buffer location and the measurement results stored on buffer locations-178 to -37. (Order oldest .... youngest value). If not measured a ''?'' is emitted in the output string. Format: RBU_-125, MEASURING DATA
RBU_?	:	Outputs the buffer location number with the oldest value at this moment. Format: RBU_-128 (max 3 digits, fixed string length)

5.6.2.5 MIN/MAX

The function minimum/maximum is continuously present.
The minimum and maximum measurement result including the proccessed data are stored in the minimum and maximum registers within one function.

Valid in function	:	All
Selection Command	:	MIN or MAX
Result	:	Display minimum Display maximum
Function change destroys	:	Contents of MIN/MAX registers
Power off/reset destroys.	:	Contents of MIN/MAX registers
Clearing MIN/MAX register without entering the MIN/MAX function.	:	CLM

Commands

MIN	:	Outputs actual contents of MIN register. Format: MIN, measuring data
MAX	:	Outputs actual contents of MAX register. Format: MAX, measuring data
CLM	:	Clears MIN/MAX registers.

5.6.2.6 DIGITS (Display format function)

Independent of other settings the maximum display length can be set.
The number of digits "d" can be programmed ($0 \leqslant d \leqslant 7$). Dependent on range and/or function the programmed number of digits is enabled.
If the number of figures in front of the decimal point is larger than "d", small zeros will be displayed up to the decimal point (significant zeros).
e.g. Programmed 2 digits in V⎓
Display e.g. + 12. V⎓
Display + 20o. V⎓, instead of + 20.

If DIGITS is 0, only the polarity sign will be displayed.

Valid in function	:	All
Selection command	:	DIG␣d
Input parameter	:	number of digits "d"
Result	:	modified display length "d"
Function change saves		: "d"
Power off/reset destroys	:	"d", unless stored in program 0—9 (PROG)
Delivered from factory on	:	"d" = 7

Commands:

DIG␣d	:	Enters the number of digits to be displayed
($0 \geqslant d \geqslant 7$)	:	+1234567
DIG␣?	:	Outputs number of digits selected "d" Format: DIG␣6

5.6.3 Function programming

5.6.3.1 PROG function (PROGRAM)

Instrument settings including process functions and constants can be stored under a program number (except rtl, tonly, address, MSR, SPR). The settings can be recalled (manual, via interface) to set the instrument in predefined modes/functions.

The maximum number of programs is 10 (0-9).

The settings stored in P0 will be autmatically taken over by the PM2535 at power-on or reset.

Valid in function	:	All
Selection command	:	STO␣X
Input parameter	:	(P)X X = 0-9
Result	:	Instrument settings stored in PX
Function change saves	:	Settings PX
Power off/reset saves	:	Settings P0

Commands:

STO␣3	:	The actual settings of the PM2535 are stored in P3.
RCL␣3	:	The settings stored in P3 will be taken over by the PM2535.

5.6.3.2 SEQUENCE

The sequence function enables the PM2535 to carry out a number of sequential steps, with different instrument settings as stored in the PROGRAM function.

At the same time control data can be output to System 21 modules in the System 21 scan function. In this case the PM2535 with System 21 modules can be used as stand-alone system (without controller).

The scan function (available only in some slave units) is used for the sequential select of inputs, switches, channels. A scan-cycle can be excecuted over channels of several units on the condition that:
- All units are of the same PM-number.
- All units are set for the same operating mode (see the System 21 manual and the operating cards of the slave units).
- No unit is in Execute Unconditional mode.
- The units have successive addresses with settings starting at 0.

The scan is initiated by the PM2535. The execution is done with a number of execute commands or triggers equal to the number of channels to be scanned. Under the above conditions a scan cycle will start with the lowest channel number of the unit with address-switch set to zero and continues along all channels and units.

Programming the Sequence function is only possible via the front keys. (via IEC/IEEE interface is not implemented).

Valid in function	:	All
Selection	:	SEQ_ON
Result	:	Start of the SEQUENCE function
Exit	:	SEQ_OFF
Exit saves	:	P0-P9
Function change saves	:	P0-P9
Power off/reset saves	:	P0-P9

Remark: Programming of a sequence program is not possible via the interface. Start stop and trigger of the complete program is possible.
Commands that change instrument settings when the sequence program is in progress will be ignored and generate a program failure.

Commands:

SEQ_ON	Starts sequence program Trigger commands are allowed.
SEQ_OFF	Ends the sequence program and exits the sequence function.
SEQ_?	Outputs the actual SEQUENCE condition. Format: SEQ_OFF

5.6.3.3 BLEEPER

The built-in bleeper can be switched on or off for a number of functions.
For some alarm functions the bleeper cannot be switched off (not programmable).
The bleeper is programmable for the following alarm conditions:
- All exceeds of the LIMIT values.
- Buffer full in BURST mode.

Not programmable:
- Overload in highest voltage and current ranges.

Valid in function	:	LIMITS, BURST
Bleeper on command	:	BLP_ON
Bleeper off command	:	BLP_OFF
Programmed at delivery	:	Bleeper on

Commands:

BLP_ON	:	Switches on the bleeper function
BLP_OFF	:	Switches off the bleeper function (excluding overload alarms)
BLP_?	:	Outputs the actual bleeper condition. Format: BLP_OFF.

5.7 SYSTEM 21 MODE

To enable responses from System 21 part the command:
AID_E has to be sent.

To disable responses from the System 21 part the command:
AID_D has to be sent.

5.8 SURVEY OF COMMANDS

The following table gives a survey of the commands that can be used to program the PM2535.

Commands	Description
Function	
FNC_xyz	xyz can be one of the following functions: VDC = Direct voltage VAC = Alternating voltage RTW = Ohm 2-wire RFW = Ohm 4-wire IDC = Direct current IAC = Alternating current TDC = Temperature °C
Ranging	
RNG_A[uto] RNG ±aaa.aE±aa	Auto-ranging The expected measuring value or the end-of-range can be programmed as range in scientific or technical notation. (e.g. RNG_3 or RNG_3.000E+03).
Measuring Speed/ Resolution	
MSP_x RSL_x	x = integer between 1 and 4 to program the measuring speed x = integer between 4 and 7 to program the resolution.
Filter	
FIL_ON FIL_OFF	Filter is switched ON/OFF.
Trigger mode	
TRG_I TRG_B TRG_E TRG_K	Internal triggering. Single triggering via IEEE/IEC bus. "EXT TRIGGER" input or via IEC/IEEE bus. Triggering via the keyboard (Single triggering), via the "EXT TRIGGER" input or via the IEC/IEEE bus.
Internal settling time	
IST_ON IST_OFF	Internal settling time switched ON/OFF.
Delay	
DLY_ON DLY_ON, X DLY_OFF DLY_OFF, X	Delay ON/OFF or x ms.
Start	
X_1	Starts a measurement.
Display	
DSP_ON DSP_OFF TXT_xxxxxxx	The display is switched ON/OFF. Text specified in xxxxxxx is displayed.
TST	Selfdiagnostic mode switched on (Refer to service manual)
Output mode	
OUT_S OUT_N OUT_N,x	The whole measuring data string is output. Only numerical results are output. A numerical result is output with a length specified in x.

Commands	Description
Null mode	
NUL_ON NUL_OFF	The NULL function is switched ON/OFF.
NUL_[New]	A new NULL value is stored in memory.
Cal mode	
CAL_ON CAL_OFF	The cal mode is switched ON/OFF (Refer to service manual)
System 21	
AID_E AID_D	Output from System 21 part is enabled/disabled
AX + B	
SCL_ON SCL_OFF	Switches-on/off the AX + B function
SCL_ON,A,B	Switches on the AX + B function and fills A and B A = e.g. -765.4321 B = e.g. -.1234567
SCL_OFF,A,B	Switches-off the AX + B function and fills A and B A = e.g. + 1234567 B = e.g. -765.4321
dBm	
DBM_ON DBM_OFF	Switches-on/off the dBm function
DBM_ON,A	Switches-on the dBm function and sets Rref to the value of A. A = e.g. 150
DBM_OFF,A	Switches-off the dBm function and sets Rref to the value of A. A = e.g. 5E + 01 = 50Ω
△%	
PRC_ON PRC_OFF	Switches-on/off the △ % function with the actual reference constant.
PRC_M PRC_MEAS	Enters the measured value or reference constant and switches on the △ % function.
PRC_ON,A	Switches on the △ % function and enters A as reference constant. A = e.g. -168.4
PRC_OFF,A	Switches-off the △ % function and enters A as reference constant. A = e.g. + 12345.67
ZERO	
ZER_ON ZER_OFF	Switches-on/off the ZERO function with the present value of the ZERO register.
ZER_M ZER_MEAS	Enters the measured value as ZERO value and switched on the ZERO function.
ZER_ON,A	Switches-on the ZERO function and enters A as ZERO value. A = e.g. + 1234.5E + 00
ZER_OFF,A	Switches-off the ZERO function and enters A as ZERO value. A = e.g. + 1234.5

Commands	Description
DELAY	
DLY_ON	Switches-on/off the delay function with the actual delay time
DLY_OFF	
DLY_ON,A	Switches-on the delay function with a delay time of a A ms. A = e.g. 1234
DLY_OFF,A	Switches-off the delay function and enters a delay time of A ms. A = e.g. 1000
LIMITS	
LIM_ON	Switches -on/off the LIMITS function with the actual LIM-LO and LIM-HI values
LIM_OFF	
LIM_ON,A,B	Switches-on the LIMITS functions and enters LIM-LO with A and LIM-HI with B. . A = e.g. 123 B = e.g. -99.5
LIM_OFF,A,B	Switches-off the LIMITS function and enters LIM-LO with A and LIM-HI with B. . A = e.g. -7880 B = e.g. +16.189
BURST	
BUR_ON	Switches-on the BURST mode with the actual number of measurements to be buffered (N).
BUR_OFF	Stops the running BURST measurement and switches-off the BURST mode. The BUFFER contents is cleared.
BUR_ON,N	Switches-on the BURST mode with N measuring results to be buffered.
BUR_OFF,N	Stops the running BURST measurement. Switches-off the BURST function. Enters N as number of measuring results to be buffered.
RD. BUF	
BURST ON	
RBU_A	Outputs buffer location and the measurement result stored-on buffer location A. If not measured a "?" is emitted in the output string.
RBU_A,B	Outputs buffer location and the measurement result stored on buffer location A to B.
BURST OFF	
RBU_-A	Outputs buffer location and the measurement result stored on buffer location -A. If not measured a "?" is emitted on the output string.
RBU_-A,-B	Outputs buffer location and the measurement results stored in buffer locations -A to -B.
MIN/MAX	
MIN	Outputs the actual contents of MIN register.
MAX	Outputs the actual contents of MAX register.
CLM	Clears MIN/MAX registers.
DIGITS	
DIG_A	Enters the number of digits to be displayed $0 \leqslant A \leqslant 7$
PROG	
STO_A	The actual settings of the PM2535 are stored in (P)A.
RCL_A	The settings stored in (P)A will be taken over by the PM2535.
SEQUENCE	
SEQ_ON	Starts sequence program.
SEQ_OFF	Ends the sequence program and exits the sequence function.

Commands	Description
BLEEPER 🔊	
BLP_ON BLP_OFF	Switches-on the bleeper function. Switches-off the bleeper function (excluding overload alarms)
DUMP	Outputs all settings of the PM2535
DMP	

5.9 CALIBRATION VIA THE CONTROLLER

The calibration mode can be called via the IEEE-488/IEC-625 bus.
To enable the calibration mode push the CAL (pencil operation) and the RESET (Pencil operation) switch. Release the CAL switch after the RESET switch. The calibration mode is indicated on the display with the CAL symbol.

Via the command CAL_ON the calibration mode is started and the first range can be programmed. The normal commands to select a range or function can be used. On receipt of CAL_? the CAL state is output (Example: CAL_OFF).

For detailed calibration information, refer to the service manual of the PM2535.

5.10 SELFDIAGNOSTICS VIA THE CONTROLLER

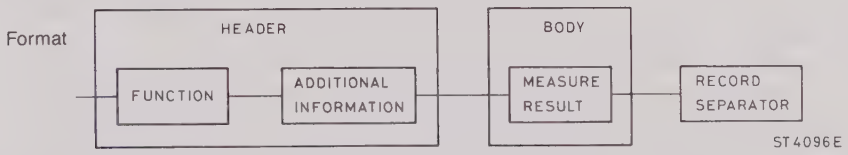
It is possible to choose the selfdiagnostic mode via the interface.
This is done with the command TST. Refer to the service manual of the PM2535 for detailed information.

Remark: The testmode cannot be switched-on the Calibration, Burst and Sequence function. An illegal code will be generated.

5.11 OUTPUT DATA

5.11.1 Measuring data

Measurements is sent out as header body combinations



FUNCTION/ADDITTIONAL INFORMATION (1) (2) (3) (4) (5) (6)
x x x y y y

The first part of the header (xxx) is a three-character indication of the function separated by a space from the second part. The possibilities for xxx are given in the following table.

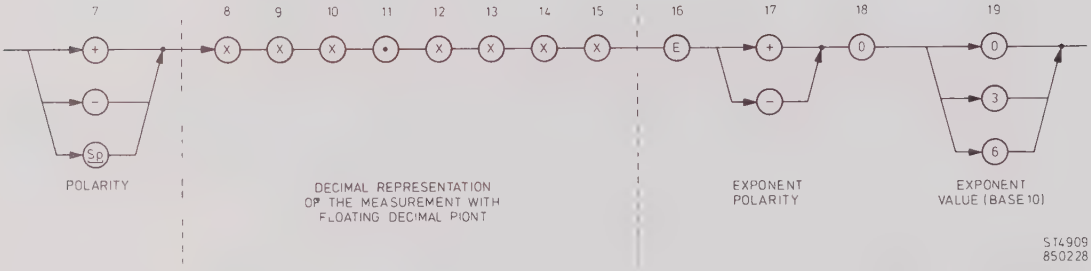
Function	Characters 1 2 3
V⎓	VDC
V~	VAC
Ω-2w	RTW
Ω-4w	RFW
A⎓	IDC
A~	IAC
°C	TDC

The second part (YYY) of the header gives additional information.

␣	no processing	**4th character**
S	scaling (AX + B)	
D	decibel (dBm)	
P	△ %	
␣	no processing	**5th character**
Z	Zero set	
C	Calibration measurement	
L	Limits exceeded *	**6th character**
?	dummy measurement output	
␣	normal measurement	
O	ADC overload	
C	Crestfactor, (V∼A∼), Clipping input circuit (other function)	
U	dBm underload	
F	Fail at calibration measurement	
N	Failure at NULL measurement	
M	Mathematical overflow	
R	Reduced accurate output	

* Software version ≥ S04

MEASURING RESULT (body)



RECORD SEPARATOR

SR3 is the record separator with the END message. The record separator is programmable (see section 5.4.7). The initial state after POWER-ON is: NL
Data examples, and their representation in a header body are shown below.

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	V	D	C	Sp	Sp	C	+	1	2	3	.	4	5	6	7	E	-	0	3	SR3
	R	T	W	SP	Sp	Sp	+	1	2	.	3	4	5	6	7	E	+	0	3	SR3

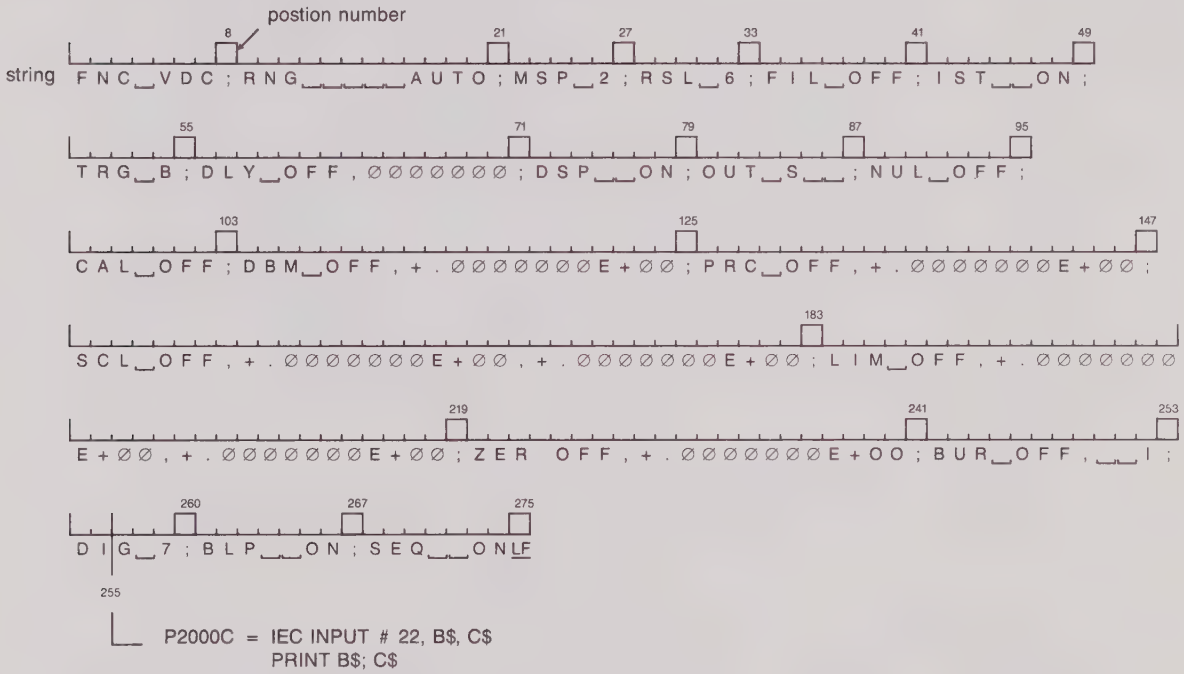
5.11.2 Dump

After the dump command, the PM2535 sends all the settings to the controller.

DMP

The output is always in a determined pattern as described in the section, Device Programming.

Remember: This outputted string can also be used to program the PM2535. The identical setting of the instrument is performed.



5.11.3 Output of settings

The programmed PM2535 can give its setting by the DMP command (see section 5.11.2). However, the individual settings can also be obtained from the instrument. The instrument outputs a setting as it receives the header which is normally used to program the setting, and a question mark as body.

See the following table for outputs.

Command	Output	(Possibilities)
FNC␣?	FUNCTION	FNC␣VDC FNC␣IDC FNC␣VAC FNC␣IAC FNC␣RTW FNC␣TDC FNC␣RFW
RNG␣?	RANGE	RNG␣AUTO RNG␣xxx.E±xx (x = integer between 0-9)
MSP␣?	MEASURING SPEED	MSP␣1 MSP␣3 MSP␣2 MSP␣4
RSL␣?	RESOLUTION	RSL␣4 RSL␣6 RSL␣5 RSL␣7
FIL␣?	FILTER MODE	FIL␣OFF FIL␣ON
IST␣?	INTERNAL SETTLING TIME	IST␣OFF IST␣ON
TRG␣?	TRIGGER MODE	TRG␣I TRG␣B TRG␣E TRG␣K
DLY␣?	DELAY	DLY␣OFF,xxxxxxx (x = integer between 0 and 9) DLY␣␣ON,xxxxxxx
DSP␣?	DISPLAY STATE	DSP␣OFF DSP␣␣ON
OUT␣?	OUTPUT MODE	OUT␣S OUT␣N OUT␣N,x (x = integer between 1 and 9)
NUL␣?	NULL MODE	NUL␣OFF NUL␣␣ON
CAL␣?	CAL MODE	CAL␣OFF CAL␣␣ON
SCL␣?	AX + B	SCL␣OFF, +123.4567E+00, −765,4321E−03 SCL␣␣ON, −123.4567E+00, −765,4321E−03
DBM␣?	dBm	DBM␣OFF, ␣␣␣␣+150.0000E+00 DBM␣␣ON, +150.0000E+00
PRC␣?	△%	PRC␣OFF, +12.34567E+03 PRC␣␣ON,
DLY␣?	DELAY	DLY␣ ON, 0009878 DLY␣OFF,
LIM␣?	LIMITS	LIM␣OFF, −12345.67E+03, +12345.67E+03 LIM␣␣ON, −12345.67E+03, + 12345.67E+03

Command	Output	(Possibilities)
BUR␣?	BURST	BUR␣OFF,␣16 BUR␣␣ON,120
RBU␣?	RD. BUF.	RBU␣-128 (BURST OFF) RBU␣+128 (BURST ON)
DIG␣?	DIGITS	DIG␣6
BLP␣?	BLEEPER	BLP␣OFF BLP␣␣ON
SEQ␣?	SEQUENCE	SEQ␣OFF SEQ␣␣ON

Note: To avoid occasional incorrect read-out (measuring result) in the internal trigger mode, a delay of some machine cycles is advised.

Example P2000 C:
```
10 IEC INIT
20 IEC PRINT #22,"DMP?"
30 R=B
40 IEC INPUT #22,A$
50 PRINT A$
```
Delay ⟶

5.11.4 Device status data

The device status data of the PM2535 is represented in one status byte (8 bits) and is built-up as follows:

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0

EX Extension (always 0)

RQS = 0 No request for service
RQS = 1 The PM2535 has requested for service

AB = 0 The PM2535 is not in an abnormal condition
AB = 1 The instrument is in an abnormal condition and is specified in the bits EF3 to EF0

BSY = 0 PM2535 is not measuring and the data of any previous measurement has been output.
BSY = 1 The PM2535 is measuring and/or data has not been output.

Description

If AB = 1 then the bits EF3-EF0 indicate the abnormal condition.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
1	x	x	x	x	1	Program failure (e.g. an illegal body has been received).
1	x	x	x	1	x	Internal failure (e.g. No Cal condition).
1	x	x	1	x	x	Incorrect measurement (OL, CF, failure in a calibration measurement or a faulty NULL measurement).
1	x	1	x	x	x	System 21 event.

Note: One or more conditions can be specified, by the instrument, in the status byte.

After a serial poll, the bits AB and EF3 to EF0 are reset to zero.

If AB = 0 then the bits EF3 to EF0 indicate a normal condition.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
0	0	x	x	x	0	No measurement is started and there is no data available.
0	1	x	x	x	0	A measurement is started but no data available.
0	1	x	x	x	1	Data is available, not yet sent via the interface.
0	0	x	x	x	1	Data is sent via the interface but remains available. Instrument can be triggered.
0	x	x	x	1	x	The HOLD mode is selected via the data hold probe.
0	x	1	x	x	x	HI Limit exceed
0	x	x	1	x	x	LO Limit exceed

5.11.5 Identity

After the command ID_? the identity is output:

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	M	2	5	3	5	0	SP	S	0	1	SR3

↑ depends on hardware version

↑ depends on software version

5.11.6 Interface test

On receipt of TSI_U or TSI + [CHR$(170)] a self-test is performed.

Programming	Output data (test o.k.)	Remark
TSI_U	dec. 170 [CHR$(170)]	with service request
TSI + [CHR$(170)]	U	without service request

5.12 REASONS FOR SERVICE REQUEST

Service is requested, if not masked, in the following way:

Program failure

If the PM2535 has received an illegal body or header the instrument responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	x	1

Internal failure

Service request will be given if an internal failure occurs. An internal failure is e.g. No Cal. The following will be given.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	1	x

Incorrect measurement

Service will be requested when the PM2535 has made an incorrect measurement. This incorrect measurement can be Overload (OL), exceeding the Crest factor (CF), if a failure occurs at a calibration measurement or when the instrument has made a faulty NULL measurement. It responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	1	x	x

System 21 event

In the PM2535 the master function of the System 21 is implemented. At a System 21 event (see also section 5.13) the master function draws the attention of the controller by asking service. The events are described in the System 21 manual which can be ordered with the reply card.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	1	x	x	x

Data available

If the PM2535 has made a measurement and has valid data which has not been output, it responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	1	x	x	x	1

Waiting for a trigger command

If the instrument has sent the data to the interface and is waiting for a trigger command, the status byte will be the following: (BSY = 0)

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	0	x	x	x	1

The BSY (busy) bit will set after a trigger command has been received.

Hold mode

With the HOLD probe the HOLD mode can be entered. The reading is ''frozen'' on that moment. The instrument responds with:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	1	x

If the HOLD mode is left by once more pushing the button on the HOLD probe, the instrument asks again for service and responds with the following byte:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	0	x

Limit mode

Exceed of limits

	EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
Lo	0	1	0	x	x	1	x	x
Hi	0	1	0	x	1	x	x	x

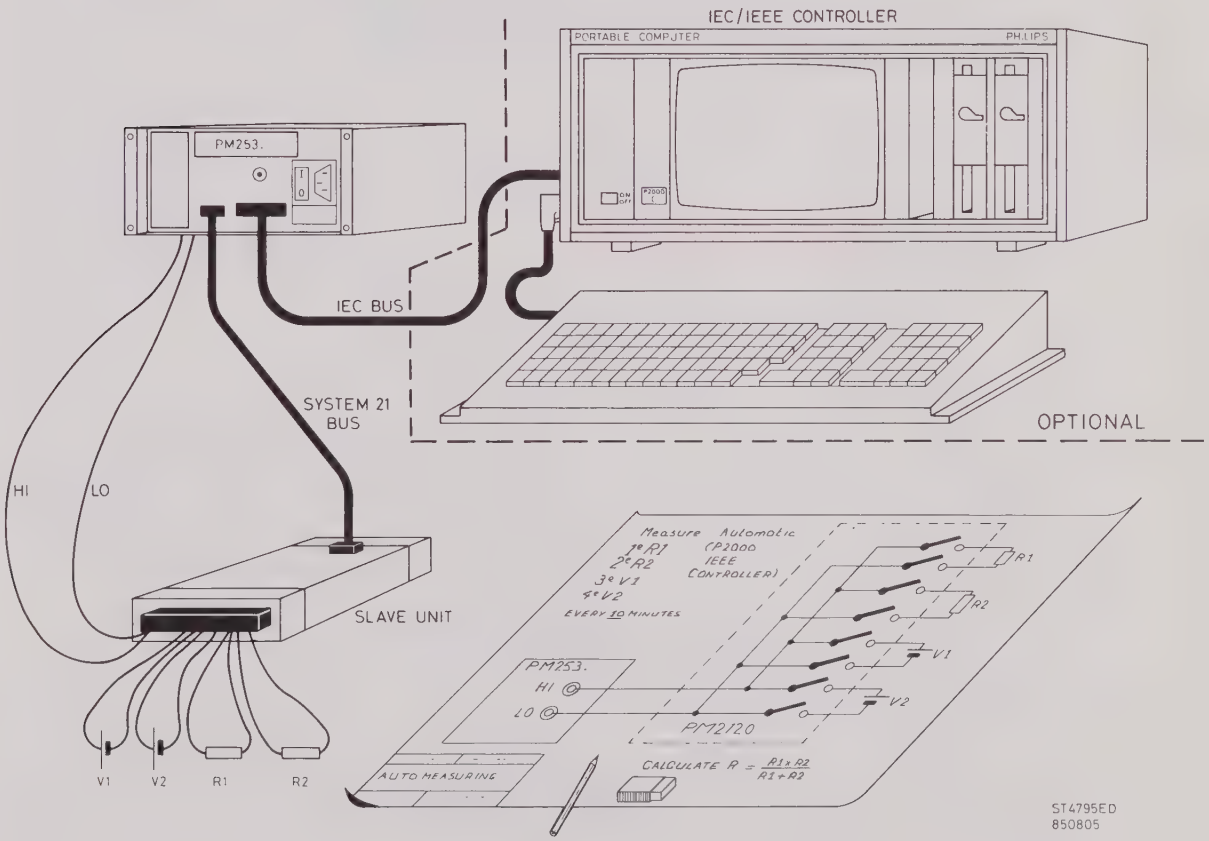
5.13 SYSTEM 21 MASTER FUNCTION

5.13.1 General

System 21 is a modular system consisting of a master and a number of independent functional units (slaves). It can be used in automatic test or measurement set-ups for auxiliary purposes, such as switch functions, I/O functions etc.

The main task of the master function is to pass data to the functional units. The communication between the external system and functional units is transparent. That means that the data is not affected during the transport from the external system to the functional unit and vice versa.

In the PM2535 a System 21 master function is implemented. This means that a number of slave units (depending on the supply current, fuse protected max. 200 mA) can be connected to the PM2535.
The System 21 with PM2535 set-up can be used in two ways via:
- as Stand-alone system without a controller
  The PM2535 can be programmed via the frontkeys in the SEQUENCE function to control the scan function of System 21.
- as Complete system with a controller



The System 21 commands are not handled here, but a full survey of the commands can be found in the Quick-operating guide delivered with the PM2535 and in the operating cards of the individual units (delivered with the units) for specific unit-dependent commands.
Remember that interface commands (such as service request masking, identity, etc) are only valid for the interface and will act as described in section 5.12.

5.13.2 Contact assignment of System 21 connector

Pin number	Signal line
1	V+
2	data high
3	earth (shield)
4	ready
5	trigger
6	V–
7	data low
8	reset
9	V–

5.13.3 Addressing a message

Any message to the PM2535 preceded by the IEEE/IEC address is set by the CHECK/END button. The routing of a message to the master or to one of the slave units, is indicated by the first element of the message, the unit address.

The unit address for the master is recognized by the characters AID.
(Additional Instrumentation Devices). So a command for the master is as follows:

ST4796E

A command intended for a slave must be preceded by the characters AID and 3 digits.

ST4797E D

These 3 digits consist of the last two digits of the PM- number of the unit + 1 digit set on the unit address switch.

Separation between the unit address and the commands is achieved with ";" or ",". If more than one command is sent in one string, the individual commands need to be separated by commas.

5.13.4 Commands

Commands are given in ASCII-coded form. There are two types of commands:

1. Commands for the master function.
2. Commands for individual unit slaves.

A full summary is given overleaf of the System 21 master commands. Some of these commands request for return data.

Command	Description
Reset	
AID,RES	Reset the complete system to the power-on conditions.
enable/disable	
AID_E AID_D	Output from system 21 part is enabled/disabled

Command	Description

Trigger mode and commands to trigger or to execute	
AID,TRG_R	Trigger in ready mode: enable the trigger-commands GET and "XCU_T" only when ready is true (ready line is high) or delay the received trigger command until ready becomes true.
AID,TRG_U	Trigger Unconditional mode: the trigger-commands GET and "XCU_T" will unconditionally generate an impulse on the trigger-line.
AID,XCU_T	Execute the units by a pulse on the System 21 trigger-line if enabled.
AID,XCU_nn	Execute all units with "PM21nn" numbers independent of the execution mode of the units. This command is useful when using I_S commands to perform a scan by more than one unit of the same type number.
Read trigger mode	
AID,TRG_?	Read current trigger mode Responses: AID;TRG_R Trigger in ready mode AID;TRG_U Trigger unconditional

sequential execution	
AID,SEQ_ON AID,SEQ_OFF	Sequential execution. (SEQ_ON) Parallel execution possible.
Read sequential mode	
AID,SEQ_?	Sequential execution ON or OFF ? Responses: AID;SEQ_ON Sequential execution on. AID;SEQ_OFF Sequential execution mode off.

System 21 event masking	
AID,MSK + <digits>	Mask System 21 events (maximum 9 digits). A zero digit disables the corresponding event to generate a Service Request. Digits 1 slave had a power fail or received a power-on reset. A unit received an illegal code or illegal sequence. 2 An addressed module is not present. 3 All units are ready performing the programmed actions. 4 All units are ready with the received data and may receive new data (input buffer is empty). 5 A unit has functional data available. 6 All units have completed the block or scan. 7 A unit has a warning. 8 The ready-line became high (ready true). 9 A trigger-pulse was captured on the trigger-line (not in PM2535).
Read event mask	
AID,MSK_?	Read current System 21 event mask. Response: AID;MSK + <9 digits> Indicates which events set the abnormal bit (AB) together with the EF3 bit in the Serial Poll byte.

Command	Description

Request Configuration	
AID_?	Which unit addresses are present on System 21? Responses: AID + <address> List of addresses that are available

System 21 status	
AID,STA_?	Request System 21 Status.
	Response: AID;STA + <9 digits> Digits 1 Master received a power-on reset. 2 The addressed unit was not present. 3 A unit is busy. 4 A unit is not ready with the received data. 5 A unit has functional data available that should be read. 6 One or more units are busy with a block or scan. 7 A unit has a warning. 8 The master detected the ready-line high; ready is true. 9 The master captured a trigger pulse on the trigger-line (not available in PM2535). Digits 1, 2, 8 and 9 are cleared when read. A digit which is 0, indicates that the related message is not true.

Read ready-line	
AID,RDY_?	Logic state of the ready-line ? Responses: AID;RDY_0 If ready-line is low (ready false) AID;RDY_1 If ready-line is high (ready true)

Read trigger-mode	
AID,TRG_?	Read actual trigger mode Responses: AID;TRG_R Trigger if ready mode. AID;TRG_U Trigger unconditional mode.

Read programming of the master	
AID,DMP_?	Ask for the programming data of the master Response: AID; + <event mask> + <trigger mode> + <sequential mode>

End of block or scan	
AID,BBS_?	Which units are busy with a block or a scan? Response: AID;BBS + <addresses> List of addresses of units which are busy with a block or a scan.

Data available	
AID,DAV_?	Which unit addresses have Data available? Response: AID;DAV + <addresses> List of addresses of units which have data available. (Example: AID;DAV 310,311,312,).

6. GLOSSARIES

6.1 GLOSSARY OF TERMS

A	Addr	Address (IEC-625/IEEE-488)
	AH1	Acceptor handshake (IEC-625,IEEE-488)
	AID	Auxillary instrumentation devices (system 21)
	ATN	Attention (IEC-625, IEEE-488)
	AUTO, AUT	Automatic (ranging)
	AX + B	Scaled measurements function
B	BLP	Bleeper
	BUR	Burst
C	CAL	Calibration
	CLR	Clear
	CM	Common mode
	CSA	Canadian Standard Assosiation
D	Δ%	Deviation in $\frac{X-C}{C} \times 100\%$
	DBM	Decibel measurements
	DAV	Data available
	DCL	Device clear
	DIG	Digit
	DIO-DIO8	Data input lines (IEC-625/IEEE-488)
	DLY	Delay
	DSP	Display
E	EOI	End or identify
F	FIL	Filter
	FNC	Function
G	GET	Group execute trigger
	GTL	Go to local
H	Hi	High-input
I	ID	Identity
	INT	Internal
	IST	Internal settling time
L	L4	Listener (basic)
	LF	Line feed
	LIM	Limit
	LO	Low-input
M	M	Mode
	MAX	Maximum
	MAN	Manual
	MIN	Minimum
	MLA	My listen address
	MRNG	Manual ranging
	MSR	Mask service request
	MTA	My talk address

N	NDAC	Not data accepted
	NL	New line
	NRFD	Not ready for data
O	OL	Overload
P	P0	Program 0
	PROG	Program
	PRC	Percentage
	PX	Program X
R	REM	Remote
	RD BUF	Read buffer
	RH	Relative humidity
	RL1	Remote local 1
	RNG	Range
	R. REF	Reference resistor
	RSL	Resolution
S	SCL	Serial clock
	SDA	Serial data
	SDC	Selective device clear
	SEQ	Sequence
	SEQU	Sequence
	SH1	Source handshake 1
	SPR	Separator
	SR1	Service request 1
	SRQ	Service request
	STRG	Single trigger
	ST 00	Step 00
U	UL	Underload
	UNL	Unlisten
X	X1	Start command
Z	ZER	Zero (relative reference)

6.2. SHORT SURVEY OF PROGRAM COMMANDS

BLP_ON	
BLP_OFF	
BLP_? →	BLP_OFF
	BLP_ON

BURST

BUR_ON	
BUR_OFF	
BUR_ON, N	
BUR_OFF, N	
BUR_? →	BUR_OFF, N
	BUR_ON, N

CAL

CAL_ON	
CAL_OFF	
CAL_? →	CAL_OFF
	CAL_ON

MIN/MAX

CLM

DBM

DBM_ON	
DBM_OFF	
DBM_ON, A	
DBM_OFF, A	
DBM_? →	DBM_OFF, A
	DBM_ON, A

DISPLAY

DSP_ON	
DSP_OFF	
DSP_? →	DSP_OFF
	DSP_ON

DIGITS

DIG_A	
DIG_? →	DIG_A

DELAY

DLY_ON	
DLY_OFF	
DLY_ON, A	
DLY_OFF, A	
DLY_? →	DLY_OFF, A
	DLY_ON A

FILTER

FIL_ON	
FIL_OFF	
FIL_? →	FIL_ON
	FIL_OFF

FUNCTION

FNC_VDC	VAC IDC
	RTW IAC
	RFW TDC
FNC_? →	FNC_VDC

Δ%

PRC_ON	
PRC_OFF	
PRC_ON A	
PRC_OFF, A	
PRC_M [EAS]	
PRC_? →	PRC_OFF, A
	PRC_ON, A

RD. BUF

RBU_A	→RBU_+A, DATA
RBU_A, B	→RBU_+A, DATA
RBU_–A	→RBU_–A, DATA
RBU_–A, –B	→RBU_–A, DATA
RBU_?	→RBU_–128, DATA
	RBU_+128, DATA

RANGE

RNG_A	
RNG_3	
RNG_? →	RNG_____AUTO
	RNG xxx. E + OX

RESOLUTION

RSL_X	
RSL_? →	RSL_X

AX + B

SCL_ON	
SCL_OFF	
SCL_ON, A, B	
SCL_OFF, A, B	
SCL_? →	SCL_OFF, A, B
	SCL_ON, A, B

SEQUENCE

SEQ_ON	
SEQ_OFF	
SEQ_?	SEQ_OFF
	SEQ_ON

TRIGGER

TRG_I	
TRG_B	
TRG_E	
TRG_K	
TRG_? →	TRG_I
	TRG_B
	TRG_E
	TRG_K

TEST

TST

TEXT

TXT_xxxxxxx

SETTLING TIME

IST_ON
IST_OFF
IST_? → IST_ON
IST_OFF

LIMITS

LIM_ON
LIM_OFF
LIM_ON, A, B
LIM_OFF, A, B
LIM_? → LIM_OFF, A, B
LIM_ON A, B

MIN/MAX

MIN → MIN, A
MAX → MAX, A

SPEED

MSP_A
MSP_? → MSP_A

NULL

NUL_ON
NUL_OFF
NUL_N[EW]
NUL_? → NUL_OFF
NUL_ON

OUTPUT FORMAT

OUT_S
OUT_N
OUT_N, X
OUT_? → OUT_S
OUT_N
OUT_N, X

START

X [1]

ZERO

ZER_ON
ZER_OFF
ZER_M[EAS]
ZER_ON, A
ZER_OFF, A
ZER_? → ZER_OFF, A
ZER_ON, A

INTERFACE COMMANDS

SRQ MASK

MSR_n, [n] [n]

SEPARATOR

SPR_n n [, nn]

IDENTITY

ID_? → PM2535 X_SYY

INTERFACE TEST

TSI_<dec.170> → U
TSI_U → <dec. 170>

Gebrauchsanleitung

INHALT

Zeite

1. SICHERHEIT 1-1D

1.1 Allgemeines ... 1-1D

1.2 Sicherheitshinweise ... 1-1D

1.3 Achtungs- und Warnhinweise ... 1-1D

1.4 Symbols ... 1-1D

1.5 Beeinträchtung der Sicherheit ... 1-1D

2. ALLGEMEINE ANGABEN 2-1D

2.1 Einleitung ... 2-1D

2.2 Technische Daten ... 2-2D
2.2.1 Sicherheitsangaben ... 2-2D
2.2.2 Leistungsdaten ... 2-2D
2.2.3 Vdc ... 2-3D
2.2.4 Vac ... 2-5D
2.2.5 Widerstand ... 2-6D
2.2.6 Idc ... 2-8D
2.2.7 Iac ... 2-9D
2.2.8 Temperatur (°C) ... 2-11D
2.2.9 Analog/Digital-Umsetzer ... 2-11D
2.2.10 Zeitfunktion ... 2-12D
2.2.11 Eingangsbuchsen ... 2-12D

2.3 Betriebsdaten ... 2-13D
2.3.1 Anzeige ... 2-13D
2.3.2 IEC/IEEE-Schnittstelle ... 2-14D
2.3.3 System 21-Schnittstelle ... 2-14D
2.3.4 Externe Steuerung ... 2-14D

2.4 Umgebungsbedingungen ... 2-14D
2.4.1 Klimatische Bedingungen ... 2-14D
2.4.2 Mechanische Bedingungen ... 2-15D
2.4.3 Stromversorgungsbedingungen ... 2-15D
2.4.4 Leistungsaufnahme ... 2-15D
2.4.5 Zubehör ... 2-15D

3. INSTALLATIONSANWEISUNGEN 3-1D

3.1 Prüfung der Sendung ... 3-1D

3.2 Sicherheitsanweisungen ... 3-1D
3.2.1 Erdung ... 3-1D
3.2.2 Einstellung der Netzspannung und Sicherungen ... 3-1D

3.3 Betriebslage des Geräts ... 3-2D

3.4 Einbau in 19''-Gestell ... 3-2D

4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN 4-1D

4.1 Allgemeines ... 4-1D

4.2 Einschalten ... 4-1D

4.3 Das Anzeigefeld ... 4-3D

4.4 Tastatur ... 4-5D
4.4.1 Multimeterfunktionen, direkter Betrieb (weiß) ... 4-5D

4.4.2 Hilfsfunktionen (grün) ... 4-6D
4.4.2.1 Programmier-Funktion ... 4-6D
4.4.2.2 Allgemeines ... 4-6D
4.4.2.3 Mathematische Funktionen (Meßdaten werden verarbeitet) ... 4-6D
4.4.2.4 Erfassung/Darstellung der Meßdaten ... 4-6D
4.4.2.5 Eingabe von Ziffern (blau) ... 4-7D

4.4.3 Eingänge ... 4-7D
4.4.4 Schutzschirm-Technik ... 4-7D

4.5 Rückseite ... 4-8D

4.6 Beschreibung der Multimeter-Funktionen ... 4-9D
4.6.1 Wahl der Meßfunktionen ... 4-9D
4.6.2 Bereichsumschaltung ... 4-9D
4.6.3 Triggerung ... 4-10D
4.6.4 Meßgeschwindigkeit ... 4-11D
4.6.5 Filter ... 4-12D
4.6.6. Null ... 4-12D
4.6.7 Eigentest (Tasten CHECK, ENTER) ... 4-13D
4.6.8 Rücksetzung ... 4-13D
4.6.9 Kalibrierung ... 4-13D

4.7 Beschreibung des Messfunktionen ... 4-14D
4.7.1 Gleichspannungsmessungen ... 4-14D
4.7.2 Wechselspannungsmessungen ... 4-15D
4.7.3 2-Leiter-Widerstandsmessungen ... 4-16D
4.7.4 4-Leiter-Widerstandsmessungen ... 4-17D
4.7.5 Gleichstrommessungen ... 4-18D
4.7.6 Wechselstrommessungen ... 4-19D
4.7.7 Temperaturmessungen ... 4-20D
4.7.8 Anzeige einer Begrenzung oder der Überschreitung des Crestfaktors ... 4-20D

4.8 Beschreibung der Hilfsfunktionen ... 4-21D
4.8.1 Beschreibung der mathematischen Funktionen 4-21D
4.8.1.1 AX + B skalierte Messungen ... 4-21D
4.8.1.2 dBm ... 4-23D
4.8.1.3 $\Delta\% \ \frac{X-C}{C} \times 100\%$ ... 4-24D
4.8.1.4 ZERO (Relative Referenz) ... 4-25D
4.8.2 Erfassung/Darstellung der Meßdaten ... 4-26D
4.8.2.1 DELAY (Verzögerung) ... 4-26D
4.8.2.2 LIMITS (Grenzwerte) ... 4-27D
4.8.2.3 BURST ... 4-29D
4.8.2.4 RD.BUF (Read buffer) ... 4-31D
4.8.2.5 MIN/MAX ... 4-35D
4.8.2.6 DIGITS (Anzeigeformat-Funktion) ... 4-36D
4.8.3 Funktions-Programmierung ... 4-37D
4.8.3.1 PROG-Funktion (Programm) ... 4-37D
4.8.3.2 Sequence (Ablauffolge) ... 4-38D

4.9 Allgemeines 4-42D
4.9.1 Summer 4-42D
4.9.2 CLR (Clear) 4-43D
4.9.3 CHECK 4-44D
4.9.4 SHIFT und ENTER 4-44D
4.9.5 Eingabe von Ziffern (blauer Text) 4-44D

5. FERNBEDIENUNG ÜBER IEC-625/IEEE-488 SCHNITTSTELLE 5-1D

5.1 Allgemeines 5-1D

5.2 Technische Daten 5-1D
5.2.1 Funktionsdaten 5-1D
5.2.2 Code-Spezifikation 5-1D
5.2.3 Stiftbelegung des Konnektors 5-1D
5.2.4 Zeitlicher Ablauf 5-2D

5.3 Programmierung des PM2535 ..... 5-3D
5.3.1 Allgemeine Information 5-3D

5.4 Schnittstellen-Programmierung 5-3D
5.4.1 Beschreibung 5-3D
5.4.2 Wahl von FERNBEDIENUNG/GERÄTEBEDINGUNG 5-4D
5.4.3 Wahl von TALK ONLY 5-4D
5.4.4 Wahl der ADRESSE (bei Lieferung des Geräts: 22) 5-5D
5.4.5 Schnittstellen-Programmdaten 5-5D
5.4.6 Aussenden der Programmdaten 5-5D
5.4.7 Trennzeichen 5-7D
5.4.8 Identität 5-7D
5.4.9 Schnittstellen-Test 5-7D

5.5 Geräte-Programmierung 5-7D
5.5.1 Funktionswahl 5-8D
5.5.2 Bereichswahl 5-8D
5.5.3 Meßgeschwindigkeit/Auflösung 5-9D
5.5.4 Filter 5-9D
5.5.5 Triggerarten 5-10D
5.5.6 Interne Beruhigungszeit 5-10D
5.5.7 Startbefehl 5-10D
5.5.8 Anzeige (am Gerät) 5-10D
5.5.9 Ausgabe 5-11D
5.5.10 Null 5-11D

5.6 Hilfsfunktionen ... 5-12D
5.6.1 Mathematische Funktionen ... 5-12D
5.6.1.1 AX + B ... 5-12D
5.6.1.2 dBm ... 5-13D
5.6.1.3 Δ% ... 5-13D
5.6.1.4 Zero (relative Referenz) ... 5-14D
5.6.2 Erfassung/Darstellung der Meßdaten ... 5-14D
5.6.2.1 Verzögerung ... 5-14D
5.6.2.2 Grenzwerte ... 5-15D
5.6.2.3 BURST ... 5-15D
5.6.2.4 RD.BUF (Lesen des Puffers) ... 5-16D
5.6.2.5 MIN/MAX ... 5-17D
5.6.2.6 DIGITS (Anzeigeformat-Funktion) ... 5-18D
5.6.3 Funktionsprogrammierung ... 5-18D
5.6.3.1 Funktion PROG (Programm) ... 5-18D
5.6.3.2 Ablauffolge ... 5-18D
5.6.3.3 Summer ... 5-19D

5.7 Betrieb mit System 21 ... 5-19D

5.8 Befehlsübersicht ... 5-20D

5.9 Kalibrierung über die Steuereinheit ... 5-23D

5.10 Eigendiagnose über die Steuereinheit ... 5-23D

5.11 Ausgabe der Daten ... 5-23D
5.11.1 Meßdaten ... 5-23D
5.11.2 Dump ... 5-25D
5.11.3 Ausgabe der Einstellungen ... 5-26D
5.11.4 Gerätestatus-Daten ... 5-28D
5.11.5 Identität ... 5-29D
5.11.6 Interface-Test ... 5-29D

5.12 Gründe für eine Bedienungsanforderung ... 5-29D

5.13 Master-Funktion von System 21 ... 5-31D
5.13.1 Allgemeines ... 5-31D
5.13.2 Stiftbelegung des System 21-Konnektors ... 5-32D
5.13.3 Addressierung einer Nachricht ... 5-32D
5.13.4 Befehle ... 5-32D

6. GLOSSARE 6-1D

6.1 Glossar von Begriffen ... 6-1D

6.2 Kurzer Übersicht von Befehle ... 6-2D

APPENDIX A 1S0-7 BIT CODING TABLE A-1

APPENDIX B PROGRAM BEISPIELE B-1

1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschließen und der Inbetriebnahme des Gerätes.

1.1 ALLGEMEINES

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffnenten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

1.2 SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät die einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden. Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

1.3 ACHTUNGS- UND WARNHINWEISE

Mit ACHTUNG (CAUTION) soll auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hingewiesen werden, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossene Geräte beschädigt werden.

WARNHINWEISE (WARNING) geben eine potentielle Gefahrenquelle an, die bei unsachgemäßer Behandlung des Geräts für die Bedienungsperson oder Dritte entstehen kann.

1.4 SYMBOLS

Lesen Sie die Bedienungsanweisungen

Erklärung des Symbols
Wie eine Beschädigung des Geräts vermieden werden kann, ist der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

1.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, daß die Sicherheit beeinträchtigt ist, **muß** das Gerät außer Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, daß es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen werden kann.
Außerdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

2. ALLGEMEINE ANGABEN

2.1 EINLEITUNG

Das PM2535 ist ein mikrocomputer gesteuertes digitales, automatisches Multimeter.

Das Gerät hat folgenden Eigenschaften:
- Standard-Multimeterfunktionen
- Hilfsfunktionen
- Eingabe von Ziffern
- Erweiterte Möglichkeiten über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle

Die Standard-Multimeterfunktionen (weißer Frontplattenbestifftung) sind:
- Gleichspannungen ($V\overline{\cdots}$)
- Wechselspannungen ($V\sim$), Effektivwert (AC-Kopplung).
- Gleichströme ($A\overline{\cdots}$)
- Wechselströme ($A\sim$), Effektivwert (AC-Kopplung).
- Widerstände, in 2-Leiter-Schaltung (Ω-2W) und 4-Leiter-Schaltung (Ω-4W)
- Temperatur in °C

Die Meßbereiche können manuell, automatisch oder ferngesteuert gewählt werden.
Neben den Standard-Meßfunktionen kann der Anwender auch die Meßgeschwindigkeit wählen, d.h. zwischen einer hohen Anzahl von Messungen pro Sekunde und einer hohen Auflösung.
Bei Filterbetrieb wird bei den Betriebsarten $V\sim$ und $A\sim$ ein Frequenzfilter eingeschaltet; bei den anderen Meßarten (ausgenommen °C) wirkt dieses Filter als Digitalfilter.
Eine Offset-Spannung im niedrigsten Gleichspannungsbereich kann mit Hilfe der NULL-Taste kompensiert werden.

Die Messungen können intern, manuell oder extern gestartet werden. Externer Start ist über den Trigger-Eingang oder über das IEC/IEEE-Bus-Interface möglich.

Die Hilfsfunktionen (grüner Frontplattenbestifftung):
- Mathematische Funktionen, mit denen die Messwerte umgeformt werden können:
  AX + B
  Δ%
  dBm
  ZERO

- Erfassung/Darstellung der Meßdaten:
  DELAY, LIMITS, BURST
  RD. BUF, MIN/MAX, DIGITS

- Funktions-Programmierung, wie:
  Speichern und Aufrufen von Geräteeinstellungens- kombinationen; PROG, SEQU (System 21)
- Allgemeines
  Summer ◧ ein/aus, CHECK, ENTER,CLR (CLEAR)

Die Eingabe von Ziffern (blauer Frontplattenbestifftung):
0...9, Polarität und Komma

Viele weitere Möglichkeiten über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle

Alle manuellen Einstellungen sind auch über die Schnittstelle möglich.

Das PM2535 ist mit einer -extern zugänglichen- Schutzschirmtechnik (Guard) ausgerüstet. Hierdurch kann man kleine Spannungen auch in stärkeren Störfeldern mit hoher Genauigkeit messen.

2.2 TECHNISCHE DATEN

2.2.1 Sicherheitsangaben

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Sicherheitsklasse I IEC Publikation 348, Sicherheitsanforderungen für elektronische Meßgeräte, und CSA 556B. Das Gerät wird in betriebssicherem Zustand geliefert.

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise und Warnungen, die beachtet werden müssen, um persönliche und materielle Schäden auszuschließen und um das Gerät in betriebssicherem Zustand zu erhalten.
Das Gerät
- entspricht den Vorschriften des Rates Nr. 73/23 EEC und damit der IEC Publikation 348;
- ist von der Canadian Standards Association zugelassen;
- trägt das VDE-Zeichen (und ist nach VDE 0411, Teil1, geprüft).

2.2.2 Leistungsdaten

- In Zahlenwerten mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von Philips garantiert. Zahlenwerte ohne Toleranzangabe sind Durchschnittswerte eines Seriengeräts.
- Die Daten für die 90-Tage-Spezifikation werden nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten eingehalten (Referenztemperatur 23 °C ±2 °C). Für die 24-Stunden-Spezifikation beträgt die Anwärmzeit 2 Stunden.

2.2.3 $V_{\overline{\cdots}}$

Bereiche **300 mV, 3 V, 30 V, 300 V**

Meßarten:

Meßgeschwindigkeit	Meßfrequenz (abhängig vom gemessenen Wert)	Nominale Skalenlänge	Auflösung im 300-mV-Bereich
1	**0,2-0,3 Messungen/s**	**3 000 000**	**100 nV**
2	**2-3 Messungen/s**	**300 000**	**1 µV**
3	20-30 Messungen/s	30 000	10 µV
4	>100 Messungen/s	3 000	100 µV

Anmerkungen: - Die angegebenen Meßfrequenzen gelten exkl. IEC/IEEE-Steuereinheit.
- Bei Meßgeschwindigkeit 1 wird nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals innerhalb von 0,5 s ein Meßergebnis angezeigt.

Fehlergrenze: (% des angezeigten Wertes + % des Bereichsendwertes) bezogen auf die Kalibrier-Werte

Meß-geschwin-digkeit	Bereich	Fehlergrenze 24 h, tcal ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, tcal ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, tcal ± 5°C
1 und 2	300 mV	0,0025 + 0,0013*	0,007 + 0,0017*	0,012 + 0,0017*
	3 V	0,0020 + 0,0010	0,005 + 0,0013	0,010 + 0,0013
	30 V	0,0025 + 0,0013	0,006 + 0,0017	0,015 + 0,0017
	300 V	0,0025 + 0,0010	0,006 + 0,0013	0,010 + 0,0013
3	300 mV - 300 V	0,0033 + 0,0033	0,008 + 0,005	0,010 + 0,005
4	300 mV - 300 V	0,033 + 0,033	0,04 + 0,05	0,05 + 0.05

* bei Verwendung der 'NULL'-Taste

Temperaturkoeffizient in dem Bereich außerhalb von t_{cal} ±5 °C: ±(0,002% des angezeigten Wertes + 0,0005% des Bereichsendwertes)/K

Eingangsimpedanz: 10 MΩ // 30pF
bei Überlastung in den Bereichen 300mV und 3V:
100 kΩ // 30pF

Offsetstrom am Eingang: <30pA

Unterdrückung von Serien-Störspannungen

Meßgeschwindigkeit	Netzfrequenz 50 oder 60 Hz ±0.1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
1	>80 dB	>60 dB
2	>70 dB	>50 dB
3	>60 dB	>40 dB
4	0	0

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Serien-Störspannung: Spitzenwert 140% des Bereichsendwertes

Gleichtaktunterdrückung:
(gemessen mit 1kΩ Unsymmetrie, Schutzschirm an Gleichtaktspannung angeschlossen)

Meßgeschwindigkeit	DC signal	50 oder 60 Hz ±0.1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
1	>140 dB	>160 dB	>140 dB
2	>140 dB	>150 dB	>130 dB
3	>140 dB	>140 dB	>120 dB
4	>140 dB	> 80 dB	> 80 dB

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Gleichtaktspannung: 250V~ oder V=, $350V_S$ zwischen '0' und Schutzschirm
250V~ oder V=, $350V_S$ zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit (Filter ausgeschaltet): bei Einzeltriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung des Eingangssignals und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung		inkl. Bereichsumschaltung *		
Meßgeschwindigkeit	Triggerung intern	Triggerung einzeln	Triggerung intern	Triggerung einzeln	Schritte vom Endwert
1	<5,0 s	<4,4 s	<5,1 s	<5,1 s	50
2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
3	<100 ms	< 50 ms	<210 ms	<220 ms	10
4	< 30 ms	< 15 ms	< 80 ms	< 80 ms	5

* Max. mögliche Umschaltungen

Max. Eingangsspannung:
Bereiche 300mV und 3V: 400V während <30s
300V ständig
$600V_S$
Bereiche 30V und 300V: 400V ständig
$600V_S$
Max. zulässiges Produkt V.Hz: 10^6

Nullpunkteinstellung: Offset-Spannung und Thermospannungen können im 300-mV-Bereich mit Taste 'NULL' in einem Bereich von ± 100 µV kompensiert werden.

Filter: Das Digitalfilter kann mit Taste 'FILTER' ein- und ausgeschaltet werden. Filtercharakteristik: exponential mit automatischer Rücksetzung nach sprunghafter Änderung.

Begrenzungsanzeige: Die Signale werden während des Meßzyklus in der Eingangsschaltung begrenzt. Der Meßzyklus wird normal beendet und der Wert wird angezeigt, einschl. des Warnzeichens "↑.

2.2.4 V~

Umsetzung : AC-gekoppelt, Effektivwert

Bereiche : 300mV, 3V, 30V, 300V

Frequenzbereich : Filter ein: 40Hz bis 100kHz (Standard)
Filter aus: 400Hz bis 100kHz

Meßarten:

Meßgeschwindigkeit	Meßfrequenz (interne Triggerung) (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung im 300-mV-Bereich
2 3	2,2-3 Messungen/s 20-30 Messungen/s	30 000 3 000	10 µV 100 µV

Anmerkung: Angegebene Meßfrequenz exkl. IEC/IEEE-Steuerung.

Fehlergrenze : Gültig von 1%-100% des Bereichs;
± (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meßgeschwindigkeit 2 und 3	Frequenzbereich	Fehlergrenze 24 h, tcal ± 1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, tcal ± 5 °C	Fehlergrenze 1 jahr, tcal ± 5 °C
Filter ein Filter aus	40 Hz - 5 kHz 400 Hz - 5 kHz	0,1 + 0,1 0,1 + 0,1	0,2 + 0,1 0,2 + 0,1	0,3 + 0,1 0,3 + 0,1
Filter ein und aus	5 kHz - 100 kHz	(0,02 + 0,02)/kHz	(0,04 + 0,02)/kHz	(0,06 + 0,02)/kHz

Temperaturkoeffizient in dem Bereich außerhalb von t_{cal} ± 5 °C : ± 0,03% vom angezeigten Wert/K

Eingangsimpedanz : Bereiche 300mV und 3V: 1,2 MΩ // 30pF
Bereiche 30V und 300V: 0,93 MΩ // 30pF

Gleichtaktunterdrückung (Schutzschirm an '0' mit 1 kΩ Unsymmetrie) : 120dB für DC-Signale
80dB für AC-Signale von 50 Hz, abfallend mit 20 dB/Dekade

Max. Gleichtaktspannung : 250 V~ oder V⎓, 350V_S zwischen '0' und Schutzschirm
250V~ oder V⎓ 350V_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit: bei Einzeltriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung der Eingangsspannung und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung				exkl. Bereichsumschaltung				Schritte vom Endwert
	Filter ein		Filter aus		Filter ein		Filter aus		
Meß-geschwin-digkeit	Triggerung		Triggerung		Triggerung		Triggerung		
	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	
2	<1,8 s	<1,5 s	<1,1 s	<650 ms	<2,1 s	<3,1 s	<1,3 s	<1,5 s	10
3	<0,9 s	<1,0 s	<200 ms	<200 ms	<1,7 s	<2.7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crestfaktor : >3,3 beim Skalenendwert; bei kleineren Werten ansteigend mit 3,3 x $\frac{\text{Skalenenwert}}{\text{angezeigter Wert}}$

mit einem Maximum von 33.

Wenn das Eingangssignal begrenzt wird, wird dies mit "↑" angezeigt.

Max. Eingangsspannung : Alle Bereiche 400V~ oder 400V⎓, $600V_S$

Produkt V.Hz : max. 10_7

Gleichspannung am Eingang : max. 400V

2.2.5 Widerstand (2- und 4-Leiter-Messung)

Meßschaltung : 2-Leiter-Messung an '0' und 'V-Ω'
4-Leiter-Messung an Buchse "PROBE"

Bereiche 2-Leiter-Messung : 3kΩ, 30kΩ, 300kΩ, 3MΩ, 30MΩ, 300MΩ
4-Leiter-Messung : 3kΩ, 30kΩ, 300kΩ, 3MΩ

Meßarten:

Meßgeschwindigkeit	Bereiche	Meßfrequenz (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung
1	3 kΩ-3 MΩ	0,2-0,3 Messungen/s	3 000 000	1 mΩ - 1 Ω
	30 MΩ	0,2-0,3 Messungen/s	300 000	100 Ω
	300 MΩ	0,2-0,3 Messungen/s	30 000	10 kΩ
2	3 kΩ-3 MΩ	2-3 Messungen/s	300 000	10 mΩ - 10 Ω
	30 MΩ	2-3 Messungen/s	30 000	1 kΩ
	300 MΩ	2-3 Messungen/s	3 000	100 kΩ
3	3 kΩ-3 MΩ	20-30 Messungen/s	30 000	100 mΩ - 100 Ω
	30 MΩ	20-30 Messungen/s	3 000	10 kΩ
	300 MΩ	20-30 Messungen/s	300	1 MΩ
4	3 kΩ-300 kΩ	>65 Messungen/s	3 000	1 Ω - 100 Ω

Anmerkungen: - Angegebene Meßfrequenz exkl. IEC/IEEE-Steuerung.
- Bei Meßgeschwindigkeit 1 wird nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals innerhalb von 0,5 s ein Meßergebnis angezeigt.

Fehlergrenze : (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meßgeschwindigkeit	Bereich	Fehlergrenze 24 h, t_{cal} ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, t_{cal} ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, t_{cal} ±5 °C
1, 2 und 3	3 kΩ - 300 kΩ	0,01 + 0,0033	0,02 + 0,0033	0,03 + 0,0033
	3 MΩ	0,02 + 0,0033	0,04 + 0,0033	0,05 + 0,0033
	30 MΩ	0,06 + 0,0033	0,10 + 0,0033	0,15 + 0,0033
	300 MΩ	0,8 + 0,033	1,6 + 0,033	2,0 + 0,033
4	3 kΩ-300 kΩ	0,033 + 0,033	0,05 + 0,033	0,06 + 0,033

Temperaturkoeffizient im Bereich außerhalb von t_{cal} ±5 °C:

Bereiche 3 kΩ-3MΩ	:	±0,005% vom angezeigten Wert/K
30 MΩ	:	±0,02% vom angezeigten Wert/K
300 MΩ	:	±0,05% vom angezeigten Wert/K
Meßstrom	:	1mA bei 3 kΩ bis zu 10nA bei 300 MΩ (nicht linear)
Max. Leitungswiderstand bei 4-Leiter-Messung	:	100 Ω
Max. Spannung am offenen Eingang	:	<10V
Polarität der Eingangsbuchsen	:	'V-Ω' negativ, '0' positiv
Prüfung von Halbleiterübergängen	:	möglich in Durchlaßrichtung (bis Vf = 3V) und in Sperrichtung
Spannungsfestigkeit	:	2-Leiter-Messung: bis 250 V~ oder V⎓, 350 V_S 4-Leiter-Messung: bis 30 V~ oder V⎓, 42 V_S

Einfluß des Gleichtaktspannung
(Schutzschirm und '0' mit Gleichtaktspannung verbunden):

Meßgeschwindigkeit	DC-Signal	50 oder 60 Hz ±0,1 %	50 oder 60 Hz ±1 %
1, 2, 3	0,00002	0,00002	0,0002
4	0,002	0,01	0,01

Max. Gleichtaktspannung:

2-Leiter-Messung	:	250 V~ oder V⎓, 350V_S zwischen '0' und Schutzschirm 250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen Schutzschirm und Masse
4-Leiter-Messung	:	30 V~ oder V⎓, 42 V_S zwischen '0' und Masse; Schutzschirm muß mit '0' verbunden sein.

Ansprechzeit (Filter aus):
bei Einzeltriggerung erscheint die Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung der Eingangsspannung und der Triggerbefehl zusammenfallen.

Meß geschwindigkeit	Bereiche	exkl. Bereichsumschaltung		inkl. Bereichsumschaltung		Schritte vom Endwert
		Triggerung intern	Triggerung einzeln	Triggerung intern	Triggerung einzeln	
1	3 kΩ - 3 MΩ	<5,0 s	<4,4 s	<5,2 s	<5,2 s	50
	30 MΩ	<5,2 s	<4,6 s	<5,6 s	<5,8 s	50
	300 MΩ	<5,5 s	<4,9 s	<5,8 s	<6,0 s	50
2	3 kΩ - 3 MΩ	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
	30 MΩ	<1,3 s	<700 ms	<1,1 s	<1,2 s	10
	300 MΩ	<2,0 s	<1,0 s	<1,3 s	<1,4 s	10
3	3 kΩ - 300 kΩ	<110 ms	< 60 ms	<220 ms	<230 ms	10
	3 MΩ	<140 ms	< 90 ms	<500 ms	<500 ms	10
	30 MΩ	<300 ms	<300 ms	<1,0 s	<1,0 s	10
	300 MΩ	<500 ms	<500 ms	<1,5 s	<1,5 s	10
4	3 kΩ - 300 kΩ	<40 ms	<25 ms	<90 ms	<90 ms	5

Filter : Digital filter, kann mit Taste 'FILTER' ein- und ausgeschaltet werden.
Filtercharakteristik: exponential, mit automatischer Rücksetzung nach einer sprunghaften Änderung.

Begrenzungsanzeige : Die Signale werden während des Meßzyklus in der Eingangsschaltung begrenzt.
Der Meßzyklus wird normal beendet, der Wert wird angezeigt, und es erscheint das Symbol "↑".

2.2.6 I⎓

Bereiche : 30mA, 3A

Meßarten:

Meß-geschwin-digkeit	Meßfrequenz (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung im 30-mA-Bereich
2	2-4 Messungen/s	300 000	100 nA
3	20-30 Messungen/s	30 000	1 μA
4	>100 Messungen/s	3 000	10 μA

Anmerkung: Angegebene Meßfrequenz exkl. IEC/IEEE-Steuereinheit.

Fehlergrenze : ± (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meß-geschwin-digkeit	Bereich	Fehlergrenze 24 h, t_{cal} ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage t_{cal} ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr t_{cal} ±5 °C
2 und 3	30 mA und 3 A			
	<1 A	0,01 + 0,005	0,03 + 0,005	0,05 + 0,005
	>1 A	0,1 + 0,01	0,15 + 0,01	0,2 + 0,01
4	30 mA und 3 A			
	<1 A	0,01 + 0,03	0,03 + 0,03	0,05 + 0,03
	>1 A	0,1 + 0,05	0,15 + 0,05	0,2 + 0,05

Temperaturkoeffizient in dem Bereich außerhalb von t_{cal} ±5 °C : ±(0,005% des angezeigten Wertes + 0,001% des Bereichsendwertes)/K

Spannungsabfall : Bereich 30mA: <250 mV
Bereich 3A: <600mV

Strom- und Spannungsfestigkeit : mit Sicherung 3,15 A flink bis 250 V~ oder V⎓, $350V_S$

Unterdrückung von Serien-Störspannungen

Meßgeschwin-digkeit	Netzfrequenz 50 oder 60 Hz ±0,1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
2	>70 dB	>50 dB
3	>60 dB	>40 dB
4	0	0

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Serien-Störspannung : Spitzenwert 150% vom Bereichsendwert

Einfluß der Gleichtaktspannung : ± (% vom Bereichsendwert/V)

Meßgeschwindigkeit	DC-Signale	50 oder 60 Hz ±0.1 % *	50 oder 60 Hz ±1 % *
2, 3 4	0,00002 0,002	0,00002 0,01	0,0002 0,01

* gilt für die 50-Hz- bzw. 60-Hz-Ausführung

Max. Gleichtaktspannung : 250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen '0' und Schutzschirm
250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit: bei Einzeltriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung des Eingangssignals und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung		inkl. Bereichsumschaltung		Schritte vom Endwert
Meßgeschwindigkeit	Triggerung intern	Triggerung einzeln	Triggerung intern	Triggerung einzeln	
2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
3	<100 ms	<50 ms	<210 ms	<220 ms	10
4	<30 ms	<15 ms	<80 ms	<80 ms	5

Filter : Digitales Filter kann mit Taste 'FILTER' ein- und ausgeschaltet werden.
Filtercharakteristik: exponential mit automatischer Rücksetzung nach einer sprunghaften Änderung.

Crestfaktor-Überschreitung : Die Signale werden während des Meßzyklus in der Eingangsschaltung begrenzt.
Der Meßzyklus wird normal beendet, der Wert wird angezeigt, und es erscheint das Warnsymbol "↑".

2.2.7 I~

Umsetzung : AC-gekoppelt, Effektivwert, keine DC-Komponente wird nicht erfasst.

Bereiche : 30mA, 3A

Frequenzbereich : Filter ein: 40Hz bis 1kHz (Standard)
Filter aus: 400Hz bis 1kHz

Meßarten:

Meß-geschwindigkeit	Meßfrequenz (interne Triggerung) (abhängig vom gemessenen Wert)	nominale Skalenlänge	Auflösung im 30-mA-Bereich
2	2,2-3 Messungen/s	30 000	1 µA
3	20-30 Messungen/s	3 000	10 µA

Anmerkung: Angegebene Meßfrequenz exkl. IEC/IEEE-Steuereinheit

Fehlergrenze : Gültig von 1%-100% des Bereichs;
± (% vom angezeigten Wert + % vom Bereichsendwert) bezogen auf die kalibrierten Werte

Meß-geschwindigkeit 2 und 3	Frequenzbereich	Fehlergrenze 24 h, t_{cal} ±1 °C	Fehlergrenze 90 Tage, t_{cal} ±5 °C	Fehlergrenze 1 Jahr, t_{cal} ±5 °C
Filter ein	40 Hz - 1 kHz	0,1 + 0,1	0,2 + 0,1	0,3 + 0,1
Filter aus	400 Hz - 1 kHz	0,1 + 0,1	0,2 + 0,1	0,3 + 0,1

Temperaturkoeffizient im Bereich außerhalb von t_{cal} ±5 °C : ± 0,03% vom angezeigten Wert/K

Spannungsabfall : Bereich 30mA >250 mV
Bereich 3A > 600mV

Strom- und Spannungsfestigkeit : Mit Sicherung von 3,15 A flink bis 250 V~ oder V⎓, 350 V_S

Einfluß der Gleichtaktspannung : ± 0,0001% vom Bereichsendwert/V für DC-Signale
± 0,0001% vom Bereichsendwert/V für AC-Signale bis 100Hz

Max. Gleichtaktspannung : 250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen '0' und Schutzschirm
250 V~ oder V⎓, 350 V_S zwischen Schutzschirm und Masse

Ansprechzeit (Filter ausgeschaltet): bei Einzeltriggerung erscheint die erste Anzeige innerhalb der spezifizierten Zeit bis auf die angegebenen Skalenschritte genau, wenn die sprunghafte Änderung des Eingangssignals und der Triggerbefehl zusammenfallen.

	exkl. Bereichsumschaltung				inkl. Bereichsumschaltung				Schritte vom Endwert
	Filter ein		Filter aus		Filter ein		Filter aus		
Meß-geschwin-digkeit	Triggerung		Triggerung		Triggerung		Triggerung		
	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	intern	einzeln	
2	<1,8 s	<1,5 s	<1,1 s	<650 ms	<2,1 s	<3,1 s	<1,3 s	<1,5 s	10
3	<0,9 s	<1,0 s	<200 ms	<200 ms	<1,7 s	<2,7 s	<800 ms	<900 ms	10

Crestfaktor : >3,3 beim Skalenendwert, bei kleineren Werten ansteigend mit 3.3 x $\frac{\text{Skalenendwert}}{\text{angezeigter Wert}}$ mit einem Maximum von 33.

Wenn das Eingangssignal begrenzt wird, wird dies mit "↑" angezeigt.

2.2.8 Temperatur (°C)

Meßprinzip : Mit Pt-100-Widerstandsthermometer, entsprechend DIN 43760, in 4-Leiter-Technik an ''PROBE''-Eingang

Empfohlenes Widerstandsthermometer : Philips PM9249 (Für Temperaturbereich von −60 °C bis +200 °C)

Messbereich : − 100 °C bis +850 °C

Auflösung : Meßgeschwindigkeit 2: 0,1 °C
Meßgeschwindigkeit 3: 1 °C

Meßstrom : 1 mA

Linearisierung : Die Kennlinie des Widerstandsthermometers ist entsprechend DIN 43760 linearisiert, so daß die angegebenen Fehlergrenzen eingehalten werden.

Fehlergrenze : Exkl. Widerstandsthermometer ± (0,3% vom angezeigten Wert + 0,2 °C)

Temperaturkoeffizient : ± (0,01% vom angezeigten Wert + 0,003% vom Bereichsendwert)/K

Ansprechzeit (exkl. Widerstandsthermometer) :

Meßgeschwindigkeit	interne Triggerung	Einzel Triggerung
2	<750 ms	<550 ms
3	<75 ms	<65 ms

Anmerkung: Angegebene Messzeiten exkl. IEC/IEEE-Steuereinheit

Max. Spannung zwischen '0' und Schutzschirm : 30 V~ oder V⎓, 42 V_S

Max. Spannung an Widerstandsthermometer : abhängig vom Thermometertyp

2.2.9 Analog/Digital-Umsetzer

Umsetzungsart : linear

Arbeitsprinzip : integrierender ADU

Kommutierungspunkt : am Ende jeder Darstellungseinheit

Basis-Betriebsarten:
- manuell getriggert : mit Taste 'SINGLE' an der Vorderseite
- extern getriggert : bei 'SINGLE TRIGGER' an der rückseitigen Buchse 'EXT TRIG' (BNC)
  Bei 'SINGLE TRIGGER' kann eine Messung über die Schnittstelle gestartet werden.
- repetierend getriggert : bei 'INT TRIG' wird eine neue Messung automatisch gestartet, wenn die vorhergehende ausgeführt ist.

Bereichseinstellung : automatische oder manuelle Bereichsumschaltung
- manuell mit Tasten 'UP' und 'DOWN'
- automatisch:
  - aufwärts bei etwa 100% des Skalenwertes in den Stufen 3 000/30 000/300 000/3 000 000
  - abwärts bei etwa 9% des Skalenwertes in den Stufen 270/2 700/27 000/270 000

Polaritätseinstellung : automatische Einstellung bei V⎓, A⎓, °C, keine Anzeige bei den anderen Meßarten

Auflösung : 1:3 000
1:30 000
1:300 000
1:3 000 000
abhängig von Funktion, Bereich und Meßgeschwindigkeit

Grundeinstellung nach dem Einschalten oder nach Rücksetzung : Wie in Programm 0 (PROG 0) gespeichert

2.2.10 Zeitfunktion

Eingangs-Erholzeit : automatisch angepaßt, um ein einwandfreies Meßergebnis zu erhalten, wenn das Eingangssignal und das Triggersignal bei Einzeltriggerung gleichzeitig anliegen.

Abtastzeit:

Meß-geschwin-digkeit	Version 50 Hz	Version 60 Hz
1, 2, 3	20 ms	16⅔ ms
4	2 ms	2 ms

2.2.11 Eingangsbuchsen

Anzahl der Buchsen : - 5 sichere 4-mm-Buchsen in der an der Vorder- oder Rückseite einsteckbaren Eingangseinheit (Schutzschirm, $0_{V\text{-}\Omega}$, 0_A, V-Ω, A).
- 2 8polige DIN-Buchsen für PROBE, eine an der Vorder- und eine an der Rückseite. Nur eine der Buchsen ist jeweils zugänglich.

Eingangsschaltung : Asymmetrisch, erdfrei, in Schutzschirmtechnik

Impedanz zwischen den Buchsen :

Schutzschirm - Masse	>10 GΩ // <1000 pF
Schutzschirm - ''0''	>10 GΩ // <1000 pF
''0'' - Masse	> 20 GΩ // <500 pF
''0'' - V-Ω	abhängig von Funktion und Bereich; (siehe die Technischen Daten)
''0'' - A	
''0V-Ω'' - ''0_A''	direkt verbunden

Max. Spannung zwischen Eingangsbuchsen :

Schutzschirm	- Masse	250 V~ oder $V_{\overline{\cdots}}$, 350 V_S
Schutzschirm	- ''0''	250 V~ oder $V_{\overline{\cdots}}$, 350 V_S
''0''	- Masse	250 V~ oder $V_{\overline{\cdots}}$, 350 V_S
V-Ω	- Masse	450 V~ oder $V_{\overline{\cdots}}$, 600 V_S
A	- ''0''	250 V~ oder $V_{\overline{\cdots}}$, 350 V_S abgesichert, Imax. 3A
V-Ω	- ''0''	abhängig von Funktion und Bereich; (siehe die Technischen Daten)

2.3 BETRIEBSDATEN

Anwärmzeit	:	30min bis zur Erreichung der spezifizierten 90-Tage-Fehlergrenze 2h vor Kalibrierung und für 24-Stunden-Spezifikation
Sicherheit	:	Entspricht IEC-348/VDE 0411 Sicherheitsklasse I CSA 556-B
Mechanische Daten	:	Abmessungen: 280 x 210 x 86 mm Gewicht: 2,85 kg Gehäuse: Aluminiumgehäuse mit Kunststofffront
Kalibrierungsintervall	:	1 Jahr
Lebensdauer der Back-up-Batterie	:	5 Jahre

2.3.1 Anzeige

Visuelle Darstellung

Anzahl der Stellen	:	6,5, 5,5, 4,5, 3,5, abhängig von Funktion, Bereich und Meßgeschwindigkeit
Anzahl der Skalenschritte	:	3 000 30 000 300 000 3 000 000 abhängig von Funktion, Bereich und Meßgeschwindigkeit
Darstellung des Meßwertes	:	mit 9mm hoher, rückstrahlender 7-Segment-LCD-Anzeige
Polaritätsanzeige	:	Automatische Anzeige von + oder - bzw. ohne Anzeige, je nach Meßgröße
Anzeige der Dezimalstelle	:	im LCD-Feld
Funktionsanzeige	:	Einheit und Vorzeichen der gewählten Funktion werden auf dem LCD-Feld angezeigt
Darstellung der Einheiten	:	Mit 16-Segment-Zeichen im LCD-Feld: mV, V, Ω, kΩ, MΩ, µA, mA, °C
Überlastungsanzeige	:	'OL' im Anzeigefeld
Anzeige der Überschreitung des Crestfaktors oder einer Begrenzung in der Eingangsschaltung	:	'↑' im LCD-Feld; der gemessene Wert wird weiter angezeigt
Data hold	:	Möglich bei SINGLE TRIGGER mit SINGLE-Taste, an dem EXT TRIG-Eingang an der Rückseite oder mit Hilfe des Data-Hold-Meßkopfes PM 9267
Range hold	:	Möglich mit Schalter RANGING 'AUT/MAN'
Akustisches Signal	:	Signal ertönt: - bei V~ und V⎓, wenn im 300-V-Bereich eine Überlastung auftritt (kann nicht ausgeschaltet werden); - bei A~ und A⎓, wenn im 3-A-Bereich eine Überlastung auftritt (kann nicht ausgeschaltet werden); - bei den Hilfsfunktionen (wählbar).

2.3.2 IEC/IEEE-Schnittstelle

IEC/IEEE-Schnittstelle	:	entspricht IEC-625, IEEE-488

Für die Technischen Daten siehe Abschn. 5.2.

2.3.3 System21-Schnittstelle

Schnittstellenfunktion	:	Masterfunktion System 21-Bus
Konnektortyp	:	9polige D-Konnektorbuchse
Verfügbare Stromquelle	:	200mA

2.3.4 Externe Steuerung

Fernsteuerung	:	über IEC/IEEE-Bus
Externe Triggerung	:	über BNC-Buchse an der Rückseite: - Triggerimpuls negativ, Dauer $>15\ \mu s$ H = +2,4...+20V L = −20...+1V - bei Kurzschluß von Eingang EXT TRIG wird eine Messung ausgeführt Erholzeit >10ms - Eingang EXT TRIG ist spannungsfest bis 60 $V\sim$ oder $V_{\overline{\ldots}}$ oder 85 V_S

2.4 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Allgemeines

Den hier genannten Daten liegen die Ergebnisse der vom Hersteller durchgeführten Tests zugrunde. Einzelheiten über diese Testverfahren und Fehlerkriterien können Sie auf Anfrage von Ihrer zuständigen Philips Niederlassung oder von PHILIPS INDUSTRIAL & ELECTRO-ACOUSTICAL EQUIPMENT DIVISION EINDHOVEN NIEDERLANDE erhalten.

Die Betriebsbedingungen sind nach IEC 359 spezifiziert.

2.4.1 Klimatische Bedingungen: Gruppe1 mit Erweiterung der Temperaturgrenzen

Temperaturen:

Bezugstemperatur	:	23 °C ±1 °C
Empfohlene Betriebstemperaturen	:	0 °C...50 °C
Zulässige Betriebstemperaturen	:	0 °C...55 °C
Für Lagerung und Transport zulässige Temperaturen	:	−25 °C...+70 °C

Relative Luftfeuchtigkeit

Bezugswert der relativen Luftfeuchtigkeit	:	45-75%
Empfohlener Betriebsbereich	:	20-80% (nicht kondensierend)
Zulässiger Betriebsbereich	:	20-80%
Für Lagerung und Transport zulässige rel. Luftfeuchtigkeit	:	5-95%
Max. Taupunkt	:	25 °C

Luftdruck

Zulässiger Betriebsbereich	:	70 kPa-106 kPa (bis 2200m)
Für Lagerung und Transport zulässiger Luftdruck	:	53,3 kPa-106 kPa (bis 4300m)

2.4.2 Mechanische Bedingungen

Gruppe : 2

2.4.3 Stromversorgungsbedingungen

Gruppe : S2

Spannung

Bezugsspannung : 230V ±1%
Betriebsspannungsbereich : 230V ±10%

Anmerkung: Das Gerät kann intern auf eine Netzspannung von 115V umgeschaltet werden.

Frequenz

Bezugswert : 50Hz ±1%
Betriebsbereich : 50Hz ±1%

Anmerkung: Das Gerät kann intern auf eine Netzfrequenz von 60Hz umgeschaltet werden.

Spannungsunterbrechungen

Unterbrechung : <10ms: kein Einfluß
>10 <500ms: das Gerät arbeitet weiter oder startet neu
>500ms: das Gerät startet neu; Bedingungen wie in Programm 0 (PROG 0) gespeichert

2.4.4 Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme : <20VA

Elektromagnetische Kompatibilität

Leitungsstörungen : CISPR-Publ. 11 und 14
VDE 871-B und 875-K

Störstrahlung : VFG 1046/84

2.4.5 Zubehör

Mitgeliefertes Zubehör :
Meßschnüre mit Meßspitzen PM9266
Netzkabel
Ersatzsicherungen
Gebrauchsanleitung
8poliger DIN-Konnektor

Wahlzubehör

Spezifisches Zubehör für PM2535 :

Kabel für 4-Leiter-Widerstandsmessungen	PM9264/01
abgeschirmtes Meßkabel	PM9265/01

Allgemeines Zubehör :

Hochfrequenz-Tastkopf	PM9210
Hochfrequenz-Tastkopf	PM9213
Shunt	PM9244
Stromwandler	PM9245
Stromzange	PM9101
Hochspannungs-Meßkopf	PM9246
Temperatur-Meßfühler (Pt-100)	PM9249
Data hold-Meßkopf	PM9267
Gestelleinbausatz	PM9280/02

3 INSTALLATIONSANWEISUNGEN

3.1 PRÜFUNG DER SENDUNG

Den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit prüfen und eventuelle Transportbeschädigungen schriftlich festlegen. Falls die Sendung nicht vollständig oder der Inhalt beschädigt ist, muß dies sofort beim Transportunternehmen reklamiert werden. Zusätzlich ist die Philips Verkaufs- oder Service-Organisation zu benachrichtigen, um für die Reparatur oder den Ersatz des Geräts zu sorgen.

3.2 SICHERHEITSANWEISUNGEN

3.2.1 Erdung

Bevor irgendeine andere Verbindung hergestellt wird, muß das Gerät über das dreiadrige Netzkabel an einen Schutzerdeanschluß angeschlossen werden.
Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontakt-Steckdose gesteckt werden. Diese Schutzerdeverbindung darf nicht durch eine Verlängerungsschnur ohne Schutzleiter unterbrochen werden.

WARNUNG: Bei jeder Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts oder beim Lösen der Erdleitung von der Erdungsklemme kann das Gerät zu einer Gefahrenquelle werden. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

3.2.2 Einstellung der Netzspannung und Sicherungen

WARNUNG: Vor dem Auswechseln einer Sicherung oder dem Umschalten des Netzspannung muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden.

- Vor dem Einstecken des Netzsteckers in eine Steckdose ist zu prüfen, ob das Gerät auf die richtige Netzspannung eingestellt wurde.

Anmerkung: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muß, darf diese Arbeit nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

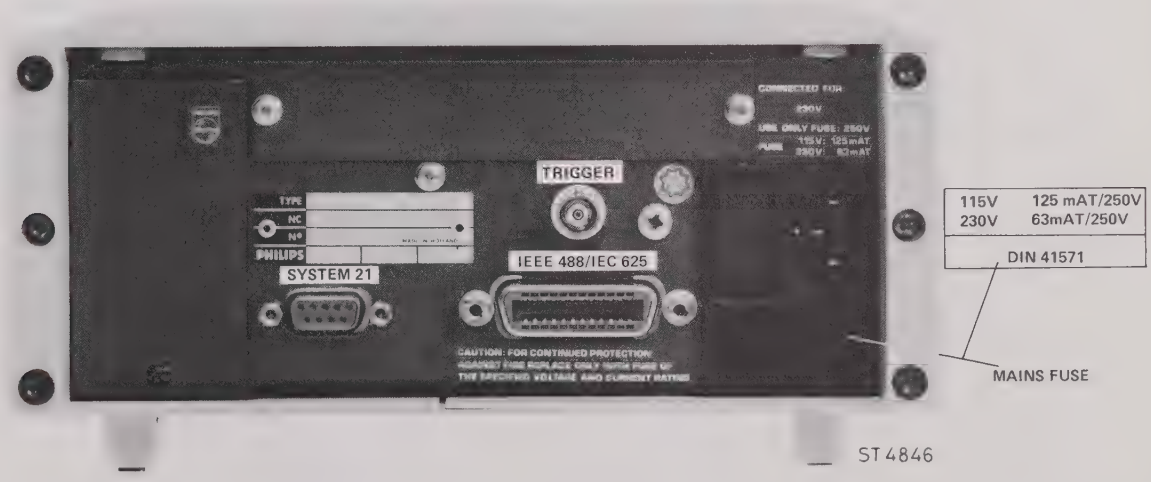


Abb. 3.1 Lage der Netzsicherung

- Die Netzspannungseinstellung darf nur von einem Fachmann geändert werden, der mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

- Als Ersatz nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Das Reparieren von Sicherungen und/oder Kurzschließen der Sicherungshalter ist verboten!

- Sicherungen sollen nur von einem Fachmann ersetzt werden.

Netzspannung

Das PM2535 wird ab Fabrik für eine Netzspannung von 230V, 50Hz, geliefert.
Für eine Umschaltung auf 115V bzw. auf 60Hz siehe die Service-Anleitung dieses Geräts.

Netzsicherung

Die Netzsicherung befindet sich in einer Halterung an der Rückseite des Geräts neben der Netzspannungsbuchse. Vor dem Ersatz dieser Sicherung zunächst das Netzkabel herausziehen und die Abdeckung der Sicherung mit einem Schraubenzieher anheben.

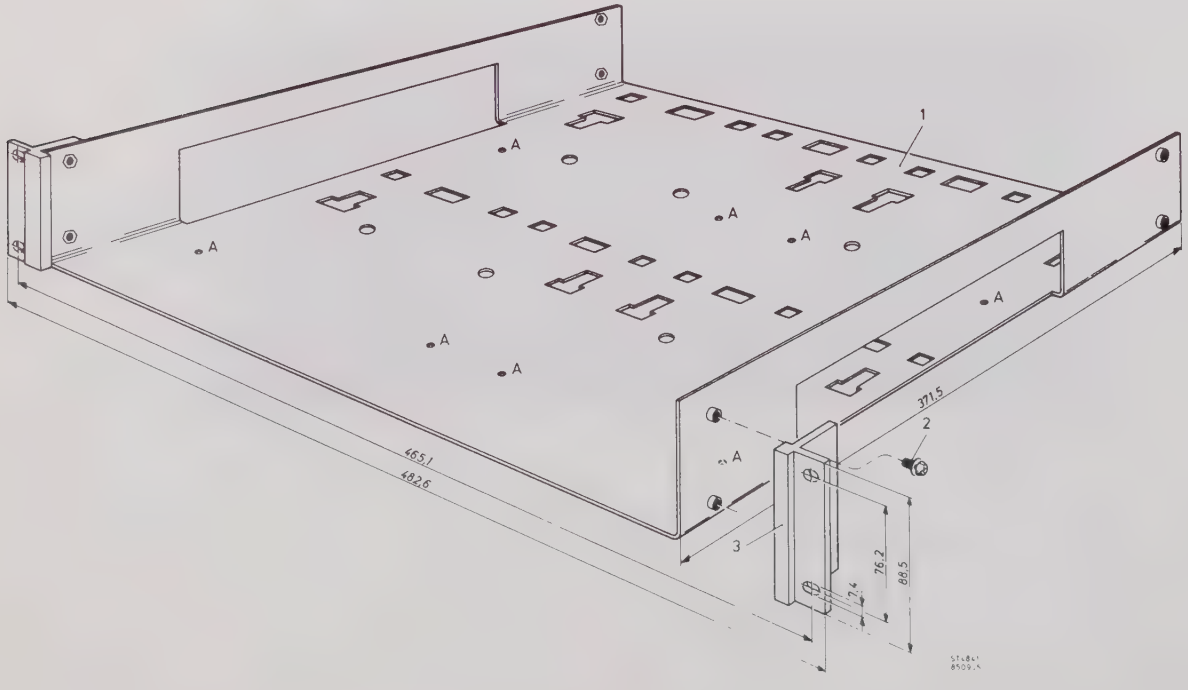
3.3 BETRIEBSLAGE DES GERÄTS

- Außer in waagerechter Lage darf das Gerät auch leicht geneigt verwendet werden, wenn es auf den heruntergeklappten Tragbügel gestellt wird. Die in Abschn. 2.2 genannten Technischen Daten werden auch in dieser Stellung garantiert.
- Das Gerät nicht auf eine Wärme abstrahlende Fläche oder direktem Sonnenlicht aussetzen.

3.4 EINBAU IN 19''-GESTELL

Mit dem Einbausatz PM9280/02 kann man zwei Geräte (z.B. zwei PM2535) in ein 19''-Gestell einbauen. Zunächst die Füße des PM2535 abschrauben. Dann das Gerät in den Montagerahmen einsetzen und mit den mitgelieferten Schrauben befestigen. (Die Löcher, in denen die Füße befestigt waren, stimmen mit den Löchern (A) im Einbaurahmen überein.)

Anmerkung: Keine längeren Schrauben, als die mit dem PM9280/02 mitgelieferten (M3 x 5) verwenden, da anderenfalls ein Kurzschluß zwischen der Netzerde (Abschirmung) und dem Schutzschirm (Guard) entstehen kann.



4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

4.1 ALLGEMEINES

In diesem Abschnitt wird der Betrieb des Geräts beschrieben: es wird auch eventuelle Gefahrenquellen hingewiesen.

Der Abschnitt ist in drei Hauptteile gegliedert:

- Manuelle Bedienung (local) des PM2535

In diesem Teil werden der Betrieb des Geräts und die Funktionen der Bedienungselemente und -anzeigen an der Vorder- und Rückseite des Geräts kurz beschrieben. Ferner werden praktische Tips gegeben, mit deren Hilfe man die Bedienung des Geräts schnell erfolgen kann.

- Betrieb mit einer IEEE-Steuereinheit (Fernbedienung)

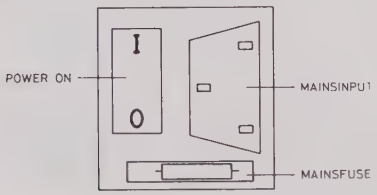
In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie mit dem Gerät in einer IEEE-488/IEC-625-Konfiguration mit Hilfe einer Steuereinheit gearbeitet wird. Die Funktionen sowie die Eingabe- und Ausgabedaten werden einzeln beschrieben.

- Betrieb mit System 21

Dieser Abschnitt behandelt den praktischen Einsatz des PM2535, mit Masterfunktion des System 21.

4.2 EINSCHALTEN

Wenn die in Abschn. 3 genannten Installationsanweisungen ausgeführt sind, kann das Gerät eingeschaltet werden.



ST4740

Das PM2535 ist sofort nach dem Einschalten betriebsbereit. Die in Abschn. 2 (90-Tage-Spezifikation) genannten Spezifikationen erfüllt das Gerät nach einer Anwärmzeit von 30 min.

Anmerkung: Nur mit einem thermospannungsarmen abgeschirmten Kabel können die in den Spezifikationen angegebene Meßgenauigkeit erreicht werden. Empfohlenes Kabel: PM9265/01.

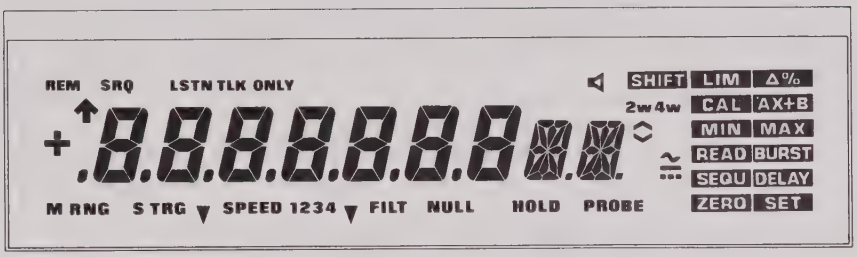
ST4741

Als Grundeinstellung nach dem Einschalten erhält man die in Programm 0 (PROG 0) gespeicherte Einstellung.
Bei der Lieferung sind folgende Einstellungen gespeichert:

Geräteeinstellung		**Über IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle**
Funktion	: V⎓	FNC_VDC
Bereich	: AUTOmatisch	RNG_AUTO
Meßgeschwindigkeit	: 2	MSP_2
Auflösung	: 6	RSL_6
Filter	: Aus	FIL_OFF
Interne Beruhigungszeit	: Ein	IST_ON
Triggerung	: Intern	TRG_1
Verzögerung	: Aus, 0	DLY_OFF, 0
Anzeige	: Ein	DSP_ON OUT_S
Null	: Aus	NULL_OFF
Kalibrierung	: Aus	CAL_OFF
dBm	: Aus, 600Ω	DBM_OFF, + 600
Δ%	: Aus, + 1	PRC_OFF, 1
AX + B	: Aus, + 1,0	SCL_OFF, + 1,0
Grenzen	: Aus, 0,0	LIM_OFF, 0,0
Relative Referenz	: Aus, 0	ZER_OFF, 0
Burst	: Aus, 999	BUR_OFF, 999
Stellen	: 7	DIG_7
Summer	: Ein	BLP_ON
Ablauffolge	: Aus	SEQ_OFF
Im Ablaufprogramm AID 20MO DSP 1.0S ST00 P.E		----- ----- ----- Über Bus nicht möglich

Anmerkung: Die Einstellung, mit der das Gerät geliefert wird, kann vom internen ROM als Programm 0 (PROG 0) übernommen werden. Hierzu den Testschalter im Gerät drücken und dabei das Gerät zurücksetzen. (Siehe die Service-Anweisung)

4.3 DIE ANZEIGE



ST4902
860324

IEC-625/IEEE-488 Mitteilungen

REM	Remote	IEC-625/IEEE-488-Schnittstellenmitteilungen
LSTN	Listener	
TLK	Talker	
TLK ONLY	Talk only	
SRQ	Service request, Bedienung erforderlich	

Summerfunktion, 🔊 ein bei >Grenzwert und Puffer voll bei BURST-Betrieb

SHIFT Anzeige der Tastatur-Schiebefunktion. Es gelten die von den Pfeilen (blau, grün) angezeigten Funktionen.

LIM Anzeige Grenzwert-Betrieb. Die Grenzwert-Funktion ist aktiv.

Δ% Anzeige der Abweichung in %. Bei dieser Funktion wird die prozentuale Abweichung (△ %) von einem vorprogrammierten Wert angezeigt.

CAL Kalibrierung eingeschaltet

AX+B Anzeige von skalierten Messungen. Bei dieser Funktion wird der gemessene Wert (X) mit AX + B skaliert und angezeigt.

MIN / **MAX** Anzeige von Minimum/Maximum. Bei dieser Funktion wird der Minimal- und Maximalwert angezeigt.

READ Anzeige Puffer auslesen. Bei dieser Funktion kann ein gespeicherter Block Meßdaten aus dem Messwertspeichers ausgelesen werden.

BURST Anzeige Burst-Funktion. Eine vorprogrammierte Anzahl von Messungen ist im Puffer gespeichert.

SEQU Anzeige Sequenz-Funktion. Bei dieser Funktion wird eine vorprogrammierte Reihenfolge von Messungen bei vorprogrammierter Adresse und Kanalnummer ausgeführt. Die Sequenz-Funktion kann in Kombination mit System 21 verwendet werden.

DELAY Anzeige Messverzögerung. Diese Funktion führt eine programmierbare Verzögerung zwischen der Triggerung und dem wirklichen Start der Messung ein.

ZERO Relative-Referenz-Betrieb

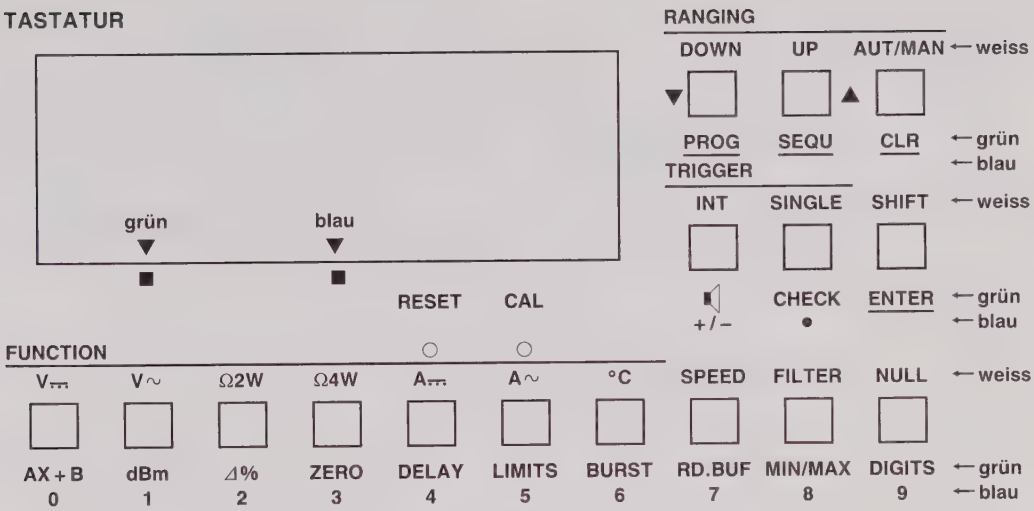
SET Anzeige, daß Werte eingegeben werden müssen

▼ (gn)	Hilfsfunktions-Anzeige; es gilt der grüne Text
▼ (bl)	Anzeige für Eingabe von Ziffern; es gilt der blaue Text
⊠ ⊠	Mitteilungen- und Einheitenanzeige: mV, V, Ω, A usw.
2W 4W	Anzeige der Meßart für Widerstände 2W = 2-Leiter-Technik, anzuschließen an 4-mm-Buchsen 4W = 4-Leiter-Technik an Buchse 'PROBE'
∧ ∨	Oberer Grenzwert überschritten Unterer Grenzwert überschritten
∼ ⎓	AC/DC-Anzeige; ∼ bei den Funktionen V∼, A∼ ⎓ bei den Funktionen V⎓, A⎓
PROBE	Mitteilung: Bei dieser Funktion wird ein Tastkopf benötigt
HOLD	Data-Hold-Anzeige, in Verbindung mit einem DATA HOLD-Meßkopf
NULL	Nullpunktkorrektur eingeschaltet (V⎓, 300mV)
FILT	Filter eingeschaltet; 40Hz bei Funktionen V∼, A∼ Digitalfilter bei Funktionen V⎓, A⎓, Ω-2W, Ω-4W
SPEED 1234	Anzeige der Meßgeschwindigkeit
S TRG	Anzeige Einzeltriggerung
M RNG	Anzeige manuelle Bereichswahl
÷	Polaritätsanzeige z.B. bei den Funktionen: V⎓, A⎓, ZERO SET, °C
↑	Begrenzung (V⎓, A⎓) oder Crestfaktor-Überschreitung (V∼, A∼)

ST4903
860307

- Anzeige des Ergebnisses in Multimeter-Funktion
- Anzeige einer Mitteilung bei den Hilfsfunktionen

4.4 TASTATUR



BEDIENUNG DER TASTATUR

Die Funktionen können in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. Multimeter-Funktionen (weiß) - Es gilt die Beschriftung **über** den Tasten
   - Direkter Betrieb, einmal drücken und die Funktion ist gewählt.
2. Hilfsfunktionen (grün) - Es gilt die Beschriftung in der **ersten** Zeile **unter** den Tasten.
   ▼ Pfeil im Anzeigefeld
   ■ weist auf grünes Rechteck - In Betrieb nach Drücken von Taste SHIFT
3. Eingabe von Ziffern (blau) - Es gilt die Beschriftung in der **zweiten** Zeile **unter** der Taste
   ▼ Pfeil im Anzeigefeld
   ■ weist auf blaues Rechteck - Die Eingabe der Ziffern wird bei den betreffenden Hilfsfunktionen automatisch angefordert
   - Die Eingabe der Ziffern kann gelöscht werden (Taste CLR)
   - Die Eingabe muß mit Taste ENTER abgeschlossen werden

Die gewählten Funktionen der Gruppen 1 und 2 werden auf dem Anzeigefeld angezeigt.

Die Pfeile im Anzeigefeld zeigen auf die jeweilige Gruppe (Farbe). Einige Tastenfunktionen sind sowohl in Gruppe 2 als auch in Gruppe 3 aktiv. Dies wird mit einem blauen Strich unter dem grünen Text angezeigt.

4.4.1 Multimeterfunktionen, direkter Betrieb (weiß)

FUNCTION	Wahl der Meßfunktionen (V⎓, V∼ usw.)
RANGING	Es kann zwischen manueller (''M RNG'' im Anzeigefeld) und automatischer Bereichsumschaltung gewählt werden. Manuelle Bereichsumschaltung mit den Tasten UP und DOWN.
TRIGGER	Es kann zwischen interner und Einzeltriggerung gewählt werden (externe Triggerung über BNC-Buchse an der Rückseite). Die Einzeltriggerung wird mit ''S TRG'' im Anzeigefeld angezeigt.
SPEED	Wahl zwischen den Meßgeschwindigkeiten 1, 2, 3 und 4 (die Grundeinstellung ist immer: 2).
FILTER	Ein-/Ausschalter für AC-Filter bei Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen bzw. Digitalfilter bei allen anderen Funktionen (ausgenommen °C).
NULL	Ein-/Ausschalter für Offset-Korrektur bei V⎓, 300mV (''NULL'' im Anzeigefeld).
SHIFT	Nach Drücken von Taste SHIFT können die Hilfsfunktionen (grün) gewählt werden.
CAL	Die Kalibrierung kann mit einem spitzen Gegenstand (z.B. einer Bleistiftspitze) eingeschaltet werden (siehe die Service-Anleitung des Geräts).
RESET	Mit einem spitzen Gegenstand (z.B. einer Bleistiftspitze) ist Rücksetzung in den Ausgangszustand (der unter Programm 0 (PROG 0) gespeichert ist) möglich.

4.4.2 Hilfsfunktionen (grün)

4.4.2.1 Programmier-Funktion

PROG — In der Programmier-Funktion (PROG) können alle in Frage kommenden Geräteeinstellungen unter einer bestimmten Nummer gespeichert werden. Nach Abruf dieser Nummer kommt das PM2535 in diese Einstellungen.

SEQU — In der Sequenz-Betriebsart (SEQU) läuft eine programmierbare Folge von Einzelmessungen ab. Jeder Einzelmessung sind die Geräteinstellung und Informationen für das PHILIPS ''SCANNER SYSTEM 21'' zugeordnet.

4.4.2.2 Allgemeines

CLR — Mit Taste CLEAR können Hilfsfunktionen (grün) selektiv ausgeschaltet oder fehlerhaft eingegebene Ziffern (blau) gelöscht werden.

Ein- und Ausschalten des Summers

CHECK — Wahl der IEEE-488/IEC-625-Parameter, der Eigentests oder der Kalibrierung ist möglich.

ENTER — Einschreibfunktion für alle Daten und Ziffern, die eingegeben werden sollen.

4.4.2.3 Mathematische Funktionen (Meßdaten werden verarbeitet)

Anmerkung: Bei der Wahl einer Meßfunktion wird die gewählte mathematische Hilfsfunktion ausgeschaltet, um Irrtümer zu vermeiden. Die gespeicherten Variablen bleiben aber erhalten. Die mathematischen Funktionen schalten sich gegenseitig aus, ausgenommen dBm und ZERO.

AX + B — Skalierte Messung. Das Gerät fordert die Werte A und B für die Berechnung an. Der gemessene Wert wird nach der Formel AX + B umgeformt.

dBm — dBm (0 dBm = 1mW). Das Gerät fordert den Wert des Referenzwiderstandes an. Der dB-Wert wird berechnet nach der Formel $20 \log \frac{X}{Uref}$

Δ — Abweichung in %. Das Gerät fordert den Wert an, von dem Δ% berechnet werden soll.

Angezeigter Wert $\frac{X - C}{C} \times 100\ \%$

ZERO — Relative Referenz

Vom gemessenen Wert (X) wird der Inhalt des ZERO-Registers subtrahiert (X - D) und angezeigt. Das Gerät fordert den Wert für das ZERO-Register an (D).

4.4.2.4 Erfassung/Darstellung der Meßdaten

DELAY — Verzögerung. Es kann eine Verzögerung programmiert werden, mit der die Messung nach Erhalt des Triggerbefehls verzögert wird.
Die Verzögerung muß in ms in das Gerät eingegeben werden.

LIMITS — In der LIMIT-Funktion kann ein unterer und oberer Grenzwert programmiert werden. Wird ein Grenzwert überschritten, dann wird dies entweder z.B. über die IEEE-488/IEC-625-Schnittstelle gemeldet, oder es wird angezeigt und der Summer ertönt.

BURST — Wenn die BURST-Funktion gewählt ist, werden nach einem Triggerbefehl N Meßergebnisse in einem Puffer gespeichert (N ist wählbar). Das Wort 'FULL' erscheint im Anzeigefeld nach Beendigung über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle und der Summer ertönt. Wenn die BURST-Funktion nicht gewählt ist, werden die letzten Meßergebnisse (max. 999) fortlaufend im Puffer gespeichert.

RD.BUF — Die Pufferinhalte, die bei der BURST-Funktion oder aber laufend eingeschrieben sind, können auf dem Anzeigefeld gelesen oder über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle ausgegeben werden. Ebenso ist es möglich, die Speicherplätze auszugeben.

MIN/MAX Das Gerät vergleicht den Meßwert laufend mit dem Inhalt des MINimum- und des MAXimumregisters. Die niedrigsten und die höchsten Werte werden gespeichert. Mit Hilfe von MIN/MAX können diese Werte ausgelesen und auf Wunsch auch gelöscht werden.

DIGITS In dieser Funktion läßt sich die Anzeigelänge programmieren.

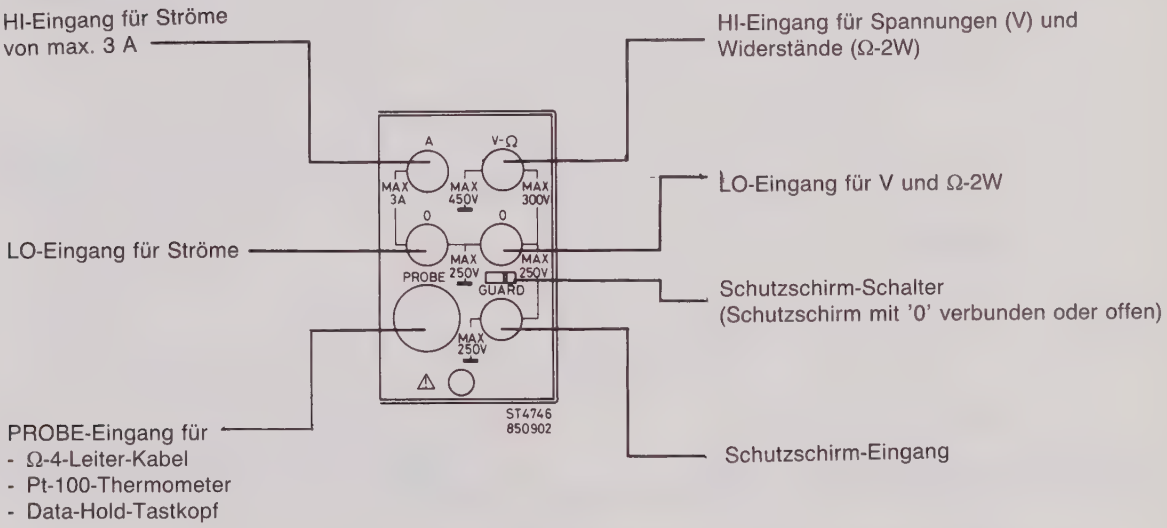
4.4.2.5 Eingabe von Ziffern (blau)

+ – 0/9 • Bei den Hilfsfunktionen müssen Ziffern für die Parameter eingegeben werden. Das Anzeigefeld wird von links nach rechts beschrieben.

Bei der Wahl einer Hilfsfunktion erscheinen zuerst die alten Parameter. Wenn keine Änderung erforderlich ist, Taste ENTER drücken.

Mit Taste CLR kann eine fehlerhafte Eingabe gelöscht werden.

4.4.3 Eingänge



Beim Messen von Spannungen, Widerständen oder Strömen muß jeweils die zugehörige '0'-Buchse benutzt werden. Anderenfalls sind Abweichungen beim Messen möglich, obgleich diese '0'-Buchsen auf demselben Potential liegen.

4.4.4 Schutzschirm-Technik

Das PM2535 besitzt einen Schutzschirm (GUARD).
Dies ist eine zusätzliche Abschirmung zwischen dem '0'-Eingang und Erde, die die Leckstromimpedanz erhöht.
Durch die größere Leckstromimpedanz wird die Gleichtaktunterdrückung verbessert.
Der GUARD-Anschluß kann mit einer eigenen Leitung mit der Schaltung verbunden werden. Richtige Anwendung der Schutzschirm-Technik erhöht vor allem in den empfindlichsten Bereichen die Gleichtaktunterdrückung und die Meßgenauigkeit.

Schutzschirm und Buchse '0' können mit Hilfe des Schalters miteinander verbunden werden.

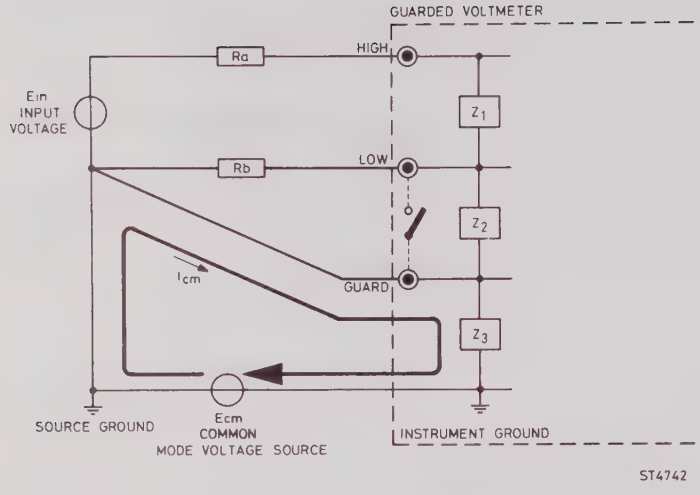
Für eine optimale Ausnutzung der Schutzschirm-Technik ist folgendes zu beachten:

* Das zu messende Signal mit einem abgeschirmten Meßkabel an das PM2535 anschließen. Dieses Meßkabel darf nicht parallel zu stark belasteten Stromkabeln verlaufen.

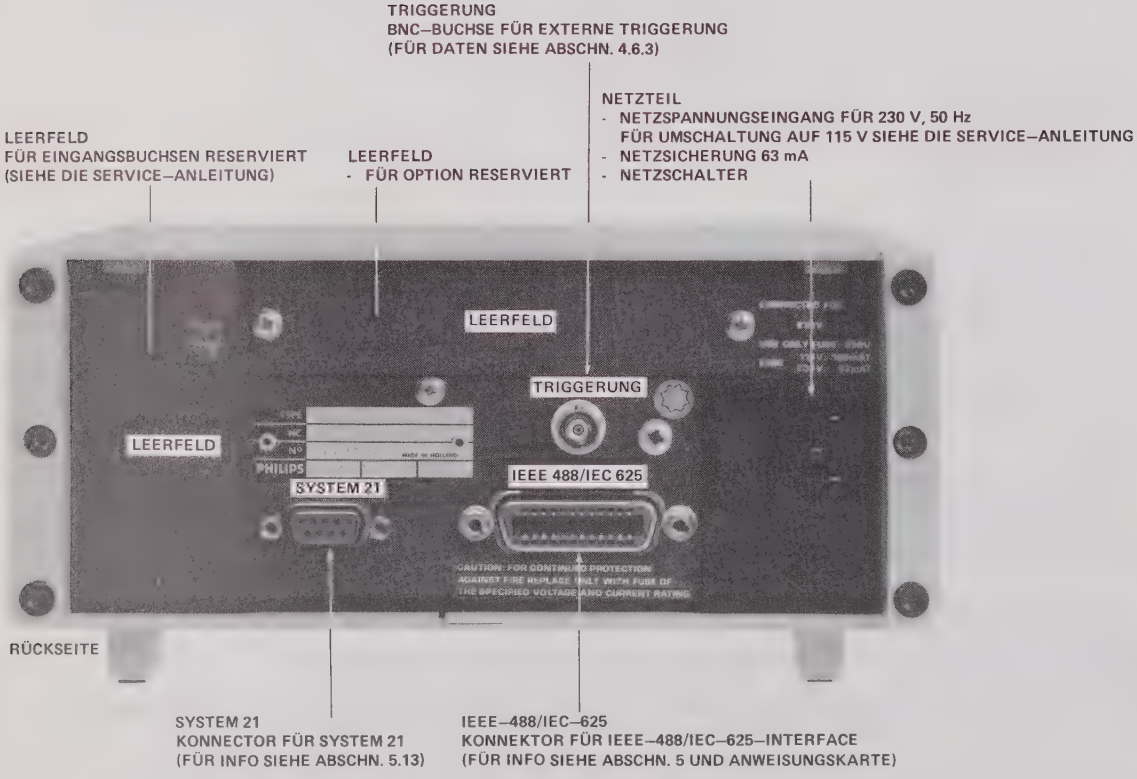
* Schutzschirm (GUARD) an dasselbe Potential wie '0' der Eingangsbuchse anschließen.

* Schutzschirm so anschließen, daß kein durch Gleichtaktspannungen bedingter Strom durch irgendeine Quellimpedanz fließen kann.

Anmerkung: Der Schutzschirm muß immer angeschlossen werden.



4.5 RÜCKSEITE



4.6 BESCHREIBUNG DER MULTIMETER-FUNKTIONEN

4.6.1 Wahl der Meßfunktionen

Die gewünschte Meßfunktion kann mit den Funktionstasten gewählt werden. Die betreffende Funktion wird mit Dimensions und Hinweisen auf dem Anzeigefeld dargestellt.

FUNCTION

V⎓	V~	Ω2W	Ω4W	A⎓	A~	°C
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4.6.2 Bereichsumschaltung

RANGING

DOWN	UP	AUT/MAN
☐	☐	☐

Bei allen Meßfunktionen kann mit Taste AUT/MAN zwischen manueller und automatischer Bereichsumschaltung gewählt werden (ausgenommen °C).
Manuelle Bereichsumschaltung wird mit M RNG auf dem Anzeigefeld angezeigt.

Bereichswahl:

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Wahl von Bereich 300V⎓	V⎓ AUT MAN	+ 000.000 mV⎓ MRNG SPEED 2
	UP UP UP	+ 000.000 V⎓ MRNG SPEED 2
Wahl von Bereich 3V⎓ (ausgehend von Bereich 300V⎓)	DOWN DOWN	+ 0.00000 V⎓ MRNG SPEED 2
Automatische Bereichsumschaltung (ausgehend von manueller Bereichsumschaltung)	FUNCTION AUT MAN oder X	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

Automatische Bereichsumschaltung
- AUFWÄRTS bei >300000 Skalenschritten
- ABWÄRTS bei ⩽27000 Skalenschritten

Um unerwünschtes Hin- und Herschalten bei automatischer Bereichsumschaltung zu vermeiden, kann mit Taste UP bzw. DOWN ein höherer oder niedrigerer Bereich gewählt werden.

Anmerkung: Bei Umschaltung in eine andere Meßfunktion wird immer die automatische Bereichsumschaltung aktiviert.

4.6.3 Triggerung

Triggerung ist auf zwei Arten möglich:
- Interne Triggerung

Eine Messung wird automatisch nach Beendigung der vorhergehenden gestartet.

- Einzeltriggerung

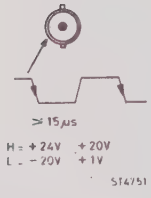
Eine Messung kann gestartet werden:

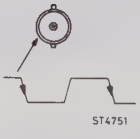
- Manuell:

  Durch Drücken von Taste SINGLE wird eine einzige Messung gestartet. (Bei automatischer Bereichsumschaltung wird zunächst, falls erforderlich, der richtige Bereich gewählt, dann nochmals gemessen und der Wert angezeigt.)

- Extern:
  - Durch ein Signal an der TRIGGER-BNC-Buchse an der Rückseite des PM2535. Zum Start einer Messung muß dieser Eingang ''LOW'' werden (Kurzschluß oder logisches Signal).

    Anmerkung: Der EXT-Starteingang ist von der Meßschaltung galvanisch getrennt!!
  - Über das IEC-625/IEEE-488-Bus-Interface (siehe Abschn. 5.5.7).
  - Über PM9267 Data Hold Tastkopf.

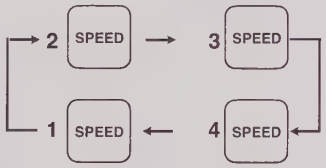


BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Einzeltriggerung	SINGLE	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
	SINGLE	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
	EXTERNAL 	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
Interne Triggerung (nach Einzeltriggerung)	INT	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

Anmerkung: Bei Einzeltriggerung erscheint nach einem Triggerbefehl auf dem Anzeigefeld ------- bis ein neues Meßergebnis zur Verfügung steht.

4.6.4 Meßgeschwindigkeit

Mit Taste SPEED können Meßgeschwindigkeit und Auflösung gewählt werden.
Auf dem Anzeigefeld wird SPEED1, 2, 3 oder 4 angezeigt.

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Wahl von Bereich 300V⎓	V⎓	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2
	SPEED SPEED	+ 0000.0 mV⎓ SPEED 4
Wahl der Meßgeschwindigkeit		

Es gibt folgende Möglichkeiten:

Funktion	Meß-geschwin-digkeit	Bereiche	max. Meßfrequenz	max. Anzeigelänge
V⎓	1 2 3 4	alle alle alle alle	0.3 3 30 100	3000000 300000 30000 3000
V~	2 3	alle alle	3 30	30000 3000
Ω 2- und 4-Leiter-Messung (bei 4-Leiter-Messung max. 3 MΩ)	1	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	0,3 0,3 0,3	3000000 300000 30000
	2	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	3 3 3	300000 30000 3000
	3	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	30 30 30	30000 3000 300
	4	3 kΩ-300 kΩ	65	3000
A⎓	2 3 4	alle alle alle	3 30 100	300000 30000 3000
A~	2 3	alle alle	3 30	30000 3000
°C	2 3	alle alle		3000 300

Anmerkungen: Bei den Angaben für die Meßfrequenz ist die für den Quittungsbetrieb der IEC/IEEE-Steuereinheit benötigte Zeit nicht enthalten.
Die Werte gelten für die 50-Hz-Version.

Bei Meßgeschwindigkeit 1 wird der angezeigte Wert innerhalb von 0,5 s nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals erneuert.

4.6.5 Filter

Mit Taste FILTER an der Frontseite des Geräts kann ein Filter in den Meßkreis geschaltet werden; dies wird mit ''FILT'' angezeigt. Es gibt zwei Möglichkeiten:

1. Digitalfilter in den Funktionen V⎓, A⎓, 2- und 4-Leiter-Widerstandsmessungen. Wenn das Filter in diesen Funktionen eingeschaltet ist, dann setzt sich der angezeigte Wert nach folgender Formel zusammen:

   Angezeigter Wert = 0,8 x vorhergehender Wert + 0,2 x augenblicklicher Meßwert.

   Wenn die Differenz zwischen dem augenblicklichen Meßwert und dem vorhergehenden zu groß ist, dann wird nur der augenblickliche Wert angezeigt.
   Wird eine der oben genannten Funktionen gewählt, dann ist das Filter immer ausgeschaltet.

2. In den Funktionen V~ und A~ kann die untere Grenze des meßbaren Frequenzbereichs mit einem Tiefpaß-Filter zwischen 40Hz (Filter ein) und 400Hz (Filter aus) umgeschaltet werden.
   Ohne Filter ist die Meßzeit bei den AC-Meßfunktionen herabgesetzt. Bei der Wahl von V~ oder A~ ist das Filter immer automatisch eingeschaltet (40Hz).

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Wahl von Digital filter in V⎓	V⎓ FILTER	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2 FILT
Filter aus (nach ein)	FILTER	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

4.6.6 Null

Mit dieser Funktion können im 300-mV-Gleichspannungsbereich, bei den Meßgeschwindigkeiten 1, 2 und 3, Offset- und Thermospannungen bis zu max. 1000 Stellen kompensiert werden. Hierzu den Eingang mit dem **Meßkabel** (empfohlenes Kabel: abgeschirmtes, thermospannungsarmes Kabel PM9265/01) kurzschließen und Taste 'NULL' drücken. Damit wird automatisch Meßgeschwindigkeit 1 gewählt und der Wert NULL eingestellt. Die Funktion wird im Anzeigefeld mit 'NULL' angezeigt.

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Null-Funktion und V⎓ einschalten (Eingang kurzschließen, automatische Bereichsumschaltung)	V⎓ NULL	+ NULL mV⎓ SPEED 1
		+ 000.0000 mV⎓ SPEED 1 NULL
Null-Funktion aus (wenn eingeschaltet)	NULL	+ 000.0000 mV⎓ SPEED 1

Anmerkung: Nach dem Einschalten des Geräts ist diese Funktion nicht aktiviert, es sei denn, daß sie in Programm 0 (PROG 0) gespeichert ist. Wenn diese Funktion jedoch einmal aktiviert wurde, so wird dieser Status und Wert auch dann festgehalten, wenn die Meßfunktion geändert wird. Wird danach wieder V⎓, und 300 mV gewählt, ist die Null-Funktion wieder eingeschaltet.
Soll ein neuer NULLwert eingegeben werden, muss der vorhergehenden Wert gelöscht werden.

4.6.7 Eigentest (Tasten CHECK, ENTER)

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Den Eigentest einschalten	SHIFT CHECK ENTER ENTER ENTER 1 ENTER	**test 0** **test 1** **SOFT 0X** **Display test** **test O.k.**

Im Falle eines Fehlers siehe Service-Anleitung.

Anmerkung: - Mit Hilfe der CHECK-Taste können auch folgende IEC-625/IEEE-488-Bus-Parameter gesetzt werden:
- REMOTE/LOCAL
- TALK ONLY
- IEC/IEEE ADDRESS

Für weitere Hinweise siehe Abschn. 5.

- Die Eigentests können bei den Funktionen Kalibrierung, Burst und Ablauffolge nicht eingeschaltet werden.
Die Eingabe der Testparameter wird nicht akzeptiert.

4.6.8 Rücksetzung

Mit Schalter RESET (nur mit Bleistiftspitze zu bedienen, um versehentliche Rückstellung zu vermeiden) kann das Gerät in den Ausgangszustand zurückgesetzt werden. Dann sind wieder dieselben Funktionen wie nach dem Einschalten des Geräts wirksam.

4.6.9 Kalibrierung

Mit Schalter CAL kann (mit einer Bleistiftspitze) die elektronische Kalibrierung eingeschaltet werden. Während des Drückens des CAL-Schalters den RESET-Schalter drücken und vor dem CAL-Schalter wieder loslassen (CAL im Anzeigefeld).

Nach dem Drücken der Tasten SHIFT und CHECK ist die Kalibrierung in Betrieb.

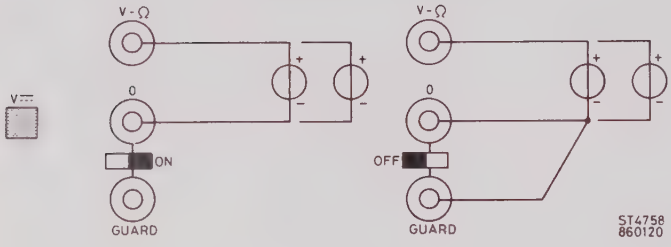
Nun können die einzelnen Funktionen und Bereiche nacheinander kalibriert werden. Die neu kalibrierten Werte werden in einen nichtflüchtigen RAM-Speicher eingeschrieben. Zum Verlassen der Kalibrier-Funktion die Tasten SHIFT und CLR drücken und Schalter RESET zurücksetzen.

Für ausführliche Informationen über die Kalibrierung siehe Service-Anleitung des PM2535.

4.7 BESCHREIBUNG DER MESSFUNKTIONEN

Die einzelnen Meßfunktionen des PM2535 sind mit dem entsprechenden Funktionsschalter zu wählen. Wie das Gerät dann weiter bedient werden muß, kann den folgenden Meßanweisungen entnommen werden.

4.7.1 Gleichspannungsmessungen



Betriebsarten:

Bereichs-umschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*)[1]	*

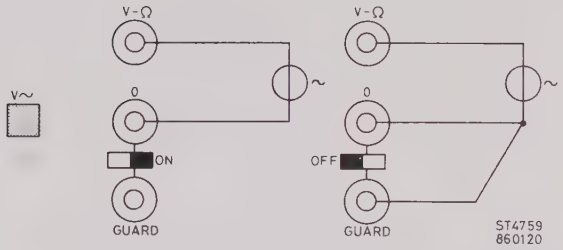
)[1] nur im 300-mV-Bereich

Bereich	Meßgeschwindigkeit			
	1	2	3	4
300 mV	300,0000	300,000	300,00	300,0
3 V	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
30 V	30,00000	30,0000	30,000	30,00
300 V	300,0000	300,000	300,00	300,0

Anmerkungen: Max. Eingangsspannung

Bereich: 300 mV/3 V	400 V während max. <30 s 300 V ständig 600 V_S	
30 V/300 V	400 V ständig 600 V_S	
Warnanzeigen	Akustisch:	max. Eingangsspannung überschritten
	Optisch: ↑	Begrenzungsanzeige
	OL	Überlastung

4.7.2 Wechselspannungsmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

40 Hz oder 400 Hz

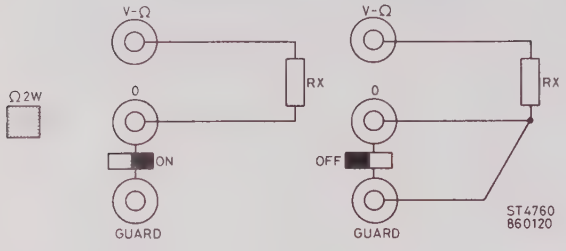
Bereich	Meßgeschwindigkeit	
	2	3
300 mV	300,00	300,0
3 V	3,0000	3,000
30 V	30,000	30,00
300 V	300,00	300,0

Anmerkungen: Max. Eingangsspannung

Alle Bereiche: 400 V~ oder 400 V⎓ ständig
600 V_S

Warnanzeigen: Akustisch: ≈ >300 V im 300-V-Bereich
Optisch: ↑ Crestfaktor überschritten
OL Überlastung

4.7.3 2-Leiter-Widerstandsmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

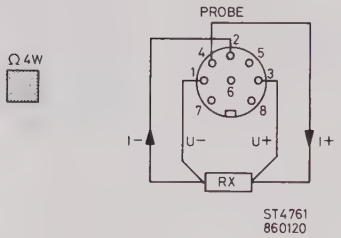
Bereich	Meßgeschwindigkeit			
	1	2	3	4
3 kΩ	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
30 kΩ	30,00000	30,0000	30,000	30,00
300 kΩ	300,0000	300,000	300,00	300,0
3 MΩ	3,000000	3,00000	3,0000	--
30 MΩ	30,0000	30,000	30,00	--
300 MΩ	300,00	300,0	300,0	--

Anmerkungen:

Spannungsfestigkeit: 2-Leiter-Anschlüsse
250 V~ oder V⎓
350 V_S

Warnsignale: Optisch: ↑ Begrenzungsanzeige
OL Überlastung

4.7.4 4-Leiter-Widerstandsmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Bereich	Meßgeschwindigkeit			
	1	2	3	4
3 kΩ	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
30 kΩ	30,00000	30,0000	30,000	30,00
300 kΩ	300,0000	300,000	300,00	300,0
3 MΩ	3,000000	3,00000	3,0000	--

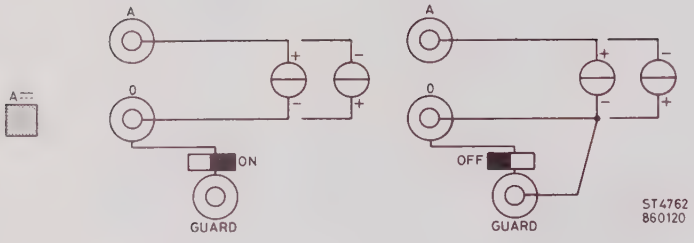
Anmerkungen:

Spannungsfestigkeit: 4-Leiter-Anschlüsse
30 V~ oder V⎓ ständig
42 V_S

Warnsignale: Optisch: ↑ Begrenzungsanzeige
OL Überlastung

4.7.5 Gleichstrommessungen

Hinweis:
Wird Schalter GUARD geschlossen, wenn externe Schutzerde angeschlossen ist, sind Meßfehler möglich.



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*	*		*		*

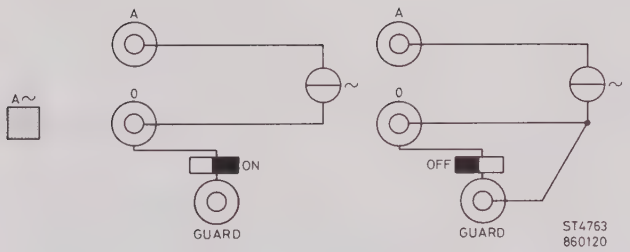
Bereich	Meßgeschwindigkeit		
	2	3	4
30 mA	30,0000	30,000	30,00
3 A	3,00000	3,0000	3,000

Anmerkungen:

Überstromschutz	Mit einer Sicherung von 3, 15 A, flink	
Warnsignale	Optisch:	↑ Begrenzungsanzeige
		OL Überlastung
	Akustisch	≈ >3 A im 3-A-Bereich

4.7.6 Wechselstrommessungen

Hinweis:
Wird Schalter GUARD geschlossen, wenn externe Schutzerde angeschlossen ist, sind Meßfehler möglich.



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
*	*	*	*	*		*	*		*			*

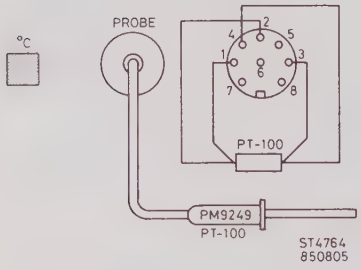
→ 40 Hz oder 400 Hz

Bereich	Meßgeschwindigkeit	
	2	3
30 mA	30,000	30,00
3 A	3,0000	3,000

Anmerkungen:

Überstromschutz	Mit einer Sicherung von 3, 15 A, flink	
Warnsignale	Optisch:	↑ Begrenzungsanzeige
		OL Überlastung
	Akustisch	≈ >3 A im 3-A-Bereich

4.7.7 Temperaturmessungen



Betriebsarten

Bereichsumschaltung			Triggerung		Meß-geschwin-digkeit				Filter		Null	Check/
Down	Up	Aut/Man	intern	einzeln	1	2	3	4	Freq	Dig		End
			*	*		*	*					*

Bereich	Meßgeschwindigkeit	
	2	3
– 100 °C up to + 850 °C	3000,0	3000

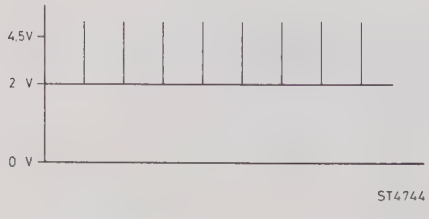
Linearisierung nach DIN 43760 bis 850 °C

Anmerkung: Tastkopf entfernen für andere Betriebsarte ausgenommen für °C.

4.7.8 Anzeige einer Begrenzung oder der Überschreitung des Crestfaktors

Sind den Gleichspannungen oder Gleichströmen Impulse überlagert, so kann das Meßergebnis fehlerhaft sein. Der angezeigte Wert erscheint zwar stabil, wird aber die Eingangsschaltung durch Impulse überlastet, so ist der angezeigte Wert nicht einwandfrei. Das PM2535 zeigt in diesem Fall ''↑'' im Anzeigefeld an. Wenn dieser ''↑'' im Anzeigefeld erscheint, muß nächst höhere Bereich gewählt werden, damit der ''↑'' nicht mehr sichtbar ist.

Beispiel:



Wenn ein Impuls den Bereichsendwert um 50% überschreitet, erscheint die Begrenzungsanzeige.

Bei V∼ und A∼ gibt das Symbol ''↑'' an, daß der zulässige Crestfaktor überschritten ist.

4.8 BESCHREIBUNG DER HILFSFUNKTIONEN

4.8.1 Beschreibung der mathematischen Funktionen

AX + B **dBm** **Δ%** **ZERO**

4.8.1.1 AX + B skalierte Messungen

Der gemessene Wert (X) wird nach der Formel AX + B umgerechnet. A und B können auf der Tastatur oder über die Schnittstelle eingegeben werden.

Gültig	:	In allen Multimeter-Funktionen (kann nicht mit anderen mathematischen Funktionen kombiniert werden)
Wahl	:	SHIFT, AX + B, ENTER, ENTER
Eingabe-Parameter	:	A (dimensionslos) B (in Einheiten der Meßfunktion)
Ausgabe	:	AX + B
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, AX + B oder eine Funktionsänderung
Bei Programmausgang wird gespeichert	:	A, B
Bei Funktionsänderung wird gespeichert	:	A, B
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	A, B, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für A	:	$\pm$ (10^{13}...10^{-13}) Eingabe über Tastatur $\pm$ (9999999...0000001)
Grenzwerte für B	:	$\pm$ (10^{13}...10^{-13}) Eingabe über Tastatur Numerischer Wert $\pm$ (9999999 .00000001)

Bei der Lieferung ist programmiert: A = +1, B = 0

Anwendungsbeispiel für AX + B

Umrechnung von °C in °F:

Formel: $\frac{9}{5}$ °C + 32 = °F

Eingabe A = $\frac{9}{5}$ = 1,8

Eingabe B = 32

100 °C = AX + B = 1,8 x 100 + 32 = 212 °F
0 °C = AX + B = 1,8 x 0 + 32 = 32 °F

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
EINGABE	°C	+ 020.0 °C SPEED 2 PROBE	
	SHIFT AX+B	– 32.00000 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	①
A = +1.8	+ 1 . 8	+ 1.8 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	②
UND	ENTER	+ 22.23344 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) AX+B SET	③
B = +32	+ 3 2	+32 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	④
	ENTER	+ 68.00000 ✻C SPEED 2 PROBE AX+B	⑤

① Voriger Wert für A
② A eingeben; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
③ Voriger Wert für B
④ B eingeben; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
⑤ Nach der nächsten Messung wird AX + B berechnet und angezeigt.

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PRÜFEN A UND B	SHIFT AX+B	+ 1.800000 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	①
	ENTER	+ 32.00000 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE AX+B SET	②
	ENTER	+ 68.00000 ✻C SPEED 2 PROBE AX+B	③

① A = +1.8
② B = +32
③ Nach der nächsten Messung wird AX + B berechnet und angezeigt.

4.8.1.2 dBm

Die gemessene Eingangsspannung (⎓ oder ∼) kann in einen dB-Wert umgeformt werden (0 dBm ≙ 1 mW zu einem wählbaren Referenzwiderstand). Der Wert des Referenzwiderstandes kann zwischen 0,0001 und 9999 gewählt und gespeichert werden. Bei der Lieferung ist der Wert von 600 Ω voreingestellt.

Bei einer Überschreitung des Meßbereichs erscheint OL im Anzeigefeld. Bei einer Eingabe von ZERO (0) erscheint 'UL', was 'dB-underload' bedeutet.

Das errechnete Ergebnis wird mit zwei Stellen hinter dem Dezimalkomma angezeigt. Ist das errechnete Ergebnis klein, erscheint hinter dem Komma nur eine oder gar keine Ziffer.

Gültig in Funktion	:	V⎓, V∼ (kann mit ZERO kombiniert werden)
Wahl	:	SHIFT, dBm, ENTER
Eingabe-Parameter	:	Referenzwiderstand, bei Lieferung 600 Ω
Ausgang	:	dBm
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, dBm oder Funktionsänderung
Bei Programmausgang wird gespeichert	:	Rref
Bei Funktionsänderung wird gespeichert	:	Rref
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Rref, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für Rref	:	0,0001 bis 9999 Ω

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
EINGABE 50Ω R REF IN FUNKTION V⎓	V⎓ SHIFT dBm	**600.0Ω** SHIFT SET SPEED 2 ▼ (bl)	①
	5 0	**50Ω** SHIFT SET SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	**+ 10.00 dB⎓** SPEED 2	③

① Voriger Wert für Rref
② Eingabe von Rref; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste "CLR" drücken.
③ Nach der nächsten Messung wird dBm für Rref von 50 Ω bei V⎓ berechnet und angezeigt.

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
R REF IN V⎓ PRÜFEN	SHIFT dBm	**50.00Ω** SHIFT SET SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	**+ 10.00 dB⎓** SPEED 2	②

① Voriger Wert für Rref
② Nach der nächsten Messung wird dBm für Rref von 50Ω bei V⎓ berechnet und angezeigt

4.8.1.3 Δ %

Der gemessene Wert (X) wird nach der Formel $\frac{X - C}{C}$ x 100 % umgerechnet.

Beispiel: a. Eingabe = 10V (Referenz) Δ = 0V = 0%
b. Eingabe = 11V Δ = +1V = 10%

$$\Delta\% = \frac{X-C}{C} \times 100\% = \frac{X-10}{10} \times 100\ \%$$

a. Eingabe 10V = $\frac{10-10}{10} \times 100\% = +0\%$

b. Eingabe 11V = $\frac{11-10}{10} \times 100\% = +10\%$

Gültig	:	In allen Multimeter-Funktionen (kann nicht mit anderen mathematischen Funktionen kombiniert werden)
Wahl	:	SHIFT, Δ%, ENTER
Eingabe-Parameter	:	C
Ausgabe	:	$\frac{X - C}{C} \times 100\%$
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, Δ % oder Funktionsänderung
Bei Programmänderung geht verloren	:	C
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	C
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	C, sofern es nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert ist (PROG)
Grenzwerte für C	:	± (10^{13}.....10^{-13}); ausgenommen 0 Numerischer Wert ± (9999999 .0000001)
Bei Lieferung ist programmiert	:	C = +1

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
EINGABE C = 10V⎓	V⎓	+000.0000 mV⎓ SPEED 2	
	SHIFT Δ%	+000.0000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	①
	+ 1 0 0 0 0	10000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	+ 10.00000% V⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	③

① Letzter gemessener Wert im Anzeigefeld. Taste 'ENTER' drücken, wenn dieser Wert gültig sein soll.

② Eingabe von C; Hinweis: bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.

③ Nach der nächsten Messung wird $\frac{X - C}{C}$ x 100% berechnet und angezeigt; +11 V ergibt +10%.

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PRÜFEN C WENN IN FUNKTION Δ%	SHIFT Δ%	+ 10000.00 mV⎓ SHIFT Δ% SET SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	+ 10.00000 %V⎓ Δ% SPEED 2	②

① Voriger Wert für C
② Nach der nächsten Messung wird $\frac{X - C}{C} \times 100\%$ berechnet und angezeigt;
+11V ergibt +10%.

4.8.1.4 ZERO (Relative Referenz)

Von dem gemessenen Wert (X) wird der Inhalt des ZERO-Registers (D) subtrahiert (X - D) und angezeigt.

Beispiel: a. Eingabe = +10V ZERO = 0V
b. Eingabe = +11V ZERO = +1V
ZERO = X - D = X - 10V

a. Eingabe = 10V = 10 - 10 = 0V
b. Eingabe = 11V = 11 - 10 = +1V

Gültig	:	In allen Multimeter-Funktionen, dBm (kann nicht mit anderen mathematischen Funktionen kombiniert werden)
Wahl	:	SHIFT, ZERO, ENTER
Eingabe-Parameter	:	D
Ausgabe	:	X - D
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, ZERO oder eine Funktionsänderung
Bei Programmausgang geht verloren	:	D
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	D, ZERO-Funktion
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	D, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für D	:	± (10^{13}...10^{-13}) Eingabe über Tastatur ± (9999999.0000001)

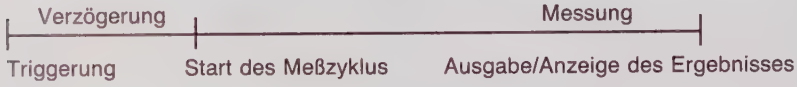
BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
EINGABE D = 10V	V⎓	+000.000 mV⎓ SPEED 2	
	SHIFT ZERO	+000.000 mV⎓ SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) ZERO SET	①
	+ 1 0 0 0 0	10000 mV⎓ SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) ZERO SET	②
	ENTER	+ 01.0000 V⎓ ZERO SPEED 2	③

① Letzter gemessener Wert im Anzeigefeld. Taste 'ENTER' drücken, wenn dieser Wert gültig sein soll.
② D eingeben; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
③ Nach der nächsten Messung wird X - D berechnet und angezeigt; −11V ergibt +1V.

4.8.2 Erfassung/Darstellung der Meßdaten

4.8.2.1 DELAY (Verzögerung)

Zwischen einer Triggerung und dem wirklichen Start der Messung kann eine Verzögerung programmiert werden.



Gültig	:	In allen Multimeter- und mathematischen Funktionen
Wahl	:	SHIFT, DELAY
Eingabe-Parameter	:	X ms
Ergebnis	:	Verzögerung von X ms
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, DELAY
Bei Programmausgang wird gespeichert	:	Verzögerung
Bei Funktionsänderung wird gespeichert	:	Verzögerung
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	die Verzögerung, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für Verzögerung	:	8 000 000 ms
Bei Lieferung programmiert	:	Verzögerung aus, Zeit 0 ms

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PROGRAMM 140 ms VER-ZÖGERUNG	SHIFT DELAY	84320 ms SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT DELAY SET	①
	1 4 0	140 ms SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT DELAY SET	②
	ENTER	10.0000 XX SPEED 2 DELAY	③

① Voriger Wert für die Verzögerung.
② Eingabe einer Verzögerung von 140 ms; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
③ Nach Triggerung wird die Messung erst nach 140 ms Verzögerung gestartet.

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
ABLESEN DER VER-ZÖGERUNG	SHIFT DELAY	140 ms SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT DELAY SET	①
	ENTER	10.0000 XX SPEED 2 DELAY	②

① Vorprogrammierte Verzögerung.
② Nach Triggerung wird die Messung erst nach 140 ms Verzögerung gestartet.

4.8.2.2 LIMITS (Grenzwerte)

Die gemessenen oder errechneten Ergebnisse werden mit den Inhalten der LIM-LO- und LIM-HI-Register verglichen. Wurden die Grenzwerte überschritten, wird dies auf dem Anzeigefeld mit Pfeilen (∧, ∨ oder ◊) und durch ein Summersignal (wenn eingeschaltet) angezeigt oder über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle gemeldet.

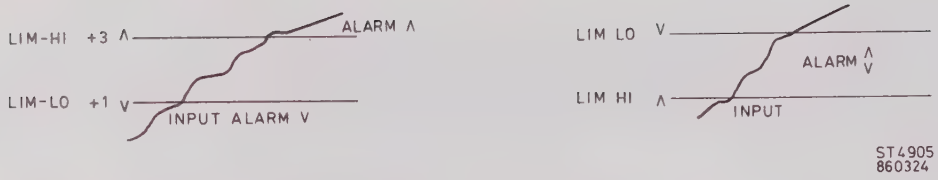
Gültig	:	In allen Funktionen
Wahl	:	SHIFT, LIMITS
Eingabe-Parameter	:	LIM-LO (angezeigt mit ∨) LIM-HI (angezeigt mit ∧)
Ergebnis	:	Anzeige, daß Grenzwerte überschritten sind. (∧, ∨, ◊, Summer oder Schnittstelle)
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, LIMITS oder Funktionsänderung
Bei Programmausgang wird gespeichert	:	LIM-LO, LIM-HI
Bei Funktionsänderung wird gespeichert	:	LIM-LO, LIM-HI
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	LIM-LO, LIM-HI, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert.
Grenzwertanzeige	:	LIM-LO < LIM-HI und Eingangswert <LIM-LO∧ LIM-LO < > LIM-HI und Eingangswert > LIM-HI ∨ LIM-LO ≥ LIM-HI und Eingangswert > LIM-LO, ≥ LIM-HI ◊

Grenzwerte für LIM-LO | LIM-LO und LIM-HI | $\pm(10^{13}...10^{-13})$

Bei Lieferung ist programmiert : LIM-LO = 0
LIM-HI = 0

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
EINGABE LIM-LO = +126.5645	SHIFT LIMITS	+ 83.26241 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	①
	+ 1 2 6 . 5 6 4 5 ENTER	+ 126.5645 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	②
		+ 336.356 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	③
LIM-HI = +320.3651	+ 3 2 0 . 3 6 5 1 ENTER	+ 320.3651 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	④
		+ 100.000 mV⎓ SPEED 2 LIM	

① ∨ = LIM-LO voriger Wert für LIM-LO
② Eingabe von LIM-LO; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
③ ∧ = LIM-HI voriger Wert für LIM-HI
④ Eingabe von LIM-HI; Hinweis: Bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.



BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PRÜFEN DER REGISTER LIM-LO UND LIM-HI	SHIFT LIMITS	+ 126.5645 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	①
	ENTER	+ 320.3651 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	
	ENTER	+ 100.000 mV⎓ SPEED 2 LIM	②

① ∨ = LIM-LO
② ∧ = LIM-HI

4.8.2.3 BURST

In der Burst-Funktion wird nach einem Triggerbefehl eine vorprogrammierte Anzahl (N, max. 999) von Messungen in einem Puffer gespeichert. Wenn der Speicher voll ist, wird dies auf dem Anzeigefeld angezeigt und über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle ausgegeben. Die gespeicherten Meßergebnisse können auf dem Anzeigefeld dargestellt oder in der Funktion 'READ BUFFER' (RD.BUF) über die Schnittstelle ausgegeben werden.

BURST-BETRIEB

Der Burst-Betrieb kann mit Hilfe der Tastatur oder über die Schnittstelle gewählt werden. Das PM2535 fragt dann, wie viele Meßergebnisse (N) gespeichert werden sollen.

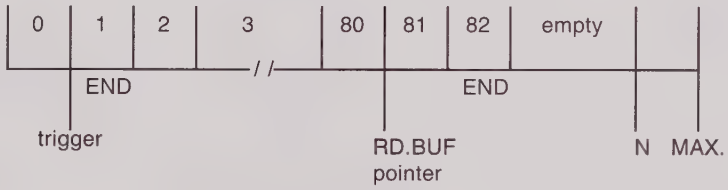
Wenn (N) eingegeben ist, wartet das PM2535 auf einen Triggerbefehl (Einzeltriggerung oder intern).
Bei Einzeltriggerung wird der Meßvorgang nach (N) Messungen gestoppt. Das PM2535 wartet dann auf den nächsten Triggerbefehl.

Sind die (N) Messungen ausgeführt, wird dies wie folgt angezeigt:
Mit Summer (wenn eingeschaltet);
auf dem Anzeigefeld (FULL);
über Schnittstelle (DAV1).

Während des BURST-Ablaufes wird nur der im Anzeigefeld angezeigte Wert etwa zweimal pro Sekunde erneuert.
Über die Schnittstelle erfolgt während der BURST-Zyklen keine Ausgabe.

Die Meßergebnisse werden gespeichert und können in der RD.BUF-Funktion ausgelesen werden.

Bei einer Funktionsänderung wird der Speicherinhalt gelöscht, aber die BURST-Funktion bleibt eingeschaltet.



0	=	leer
1	=	erstes Ergebnis nach Triggerung
82	=	letztes Ergebnis eingegeben
N	=	Anzahl der zu speichernden Ergebnisse (BURST ON-Funktion)
Max	=	maximale Speicherplätze = 999
RD.BUF.pointer	=	zu lesender Speicherplatz

Gültig	:	In allen Funktionen, ausgenommen SEQUENCE
Wahl	:	SHIFT, BURST (PM2535 eingestellt auf STRG)
Eingabe-Parameter	:	N (Anzahl der zu speicherenden Messungen)
Ergebnis	:	N Messungen gespeichert
Programmausgang	:	SHIFT, CLR, BURST
Bei Programmausgang geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei Programmausgang bleibt erhalten	:	N, Einzeltriggerung
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	Inhalt des Speichers
bleibt erhalten	:	N, Einzeltriggerung
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt des Speichers, N
bleibt erhalten	:	N kann in Programm 0 gespeichert werden.

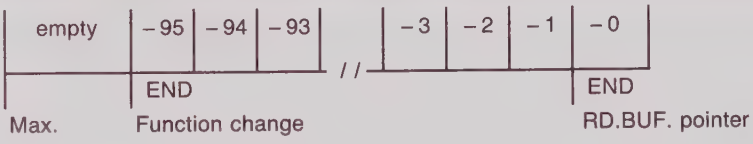
BURST-OFF-BETRIEB (normale Messungen)

Bei Burst-off-Betrieb bleiben die letzten Meßergebnisse im Speicher (max. 999).

Bei einer Funktionsänderung (Meßfunktion oder mathematische Funktion) wird der Speicherinhalt gelöscht, ausgenommen die Ablauffolge-Funktion (SEQU).

Bei der SEQU-Funktion wird auch die Programmnummer gespeichert.

Der Speicher kann zu jedem Zeitpunkt in der RD.BUF-Funktion ausgelesen werden.
Der normale Meßvorgang stoppt während des Auslesens. Es gibt keine Speicher-Voll-Anzeige.



-0	=	augenblickliche Messung
-1	=	letzte Messung ausgeführt
-95	=	erste Messung nach Funktionsänderung
Max.	=	max. Anzahl Speicherplätze = 999
Function change	=	letzte Funktionsänderung
RD.BUF. pointer	=	im Augenblick der Wahl der RD.BUF-Betriebsart zu lesende Speicherstelle

Gültig : In allen Funktionen
Wahl : Einschalten
Ergebnis : 999 Meßergebnisse gespeichert
ein | 999 Fenster | aus

Bei Funktionsänderung geht verloren : Speicherinhalt
bleibt erhalten : N
Bei Ausschalten/Rücksetzung
geht verloren : Speicherinhalt
bleibt erhalten : N, kann in Programm 0 bis 9 gespeichert werden (PROG)

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PUFFER 10 MESSERGEB-NISSE	SHIFT BURST	NO. 500 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT BURST SET	①
	1 0	NO. 10 S TRG SPEED 2 SHIFT BURST SET	②
	ENTER	+ ——.——————— V⎓ S TRG SPEED 2 BURST	③
	SINGLE	FULL ⎓ S TRG Speed 2 BURST	④

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PRÜFUNG DER ZU PUFFERNDEN ANZAHL DER MESSERGEB-NISSE (N)	SHIFT BURST	NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT BURST SET	⑤
	ENTER	+ ——.——————— V⎓ S TRG SPEED 2 BURST	⑥

① Voriger Wert für die Anzahl der zu speicherenden Meßergebnisse (N). Einzeltriggerung ist automatisch gewählt.
② Eingabe 10(N); Hinweis: Bei fehlerhafter Bedienung Taste 'CLR' drücken.
③ Nach einer Triggerung werden N Meßergebnisse gepuffert.
④ Wenn N erreicht ist, wird ein Zeichen gegeben, daß der Speicher voll ist.
⑤ (N) = 10
⑥ Nach einer Triggerung werden (N) Meßergebnisse gespeichert.

4.8.2.4 RD.BUF (Read buffer)

In der RD.BUF-Funktion kann der in der BURST ON/OFF-Funktion gespeicherten Daten ausgelesen werden.

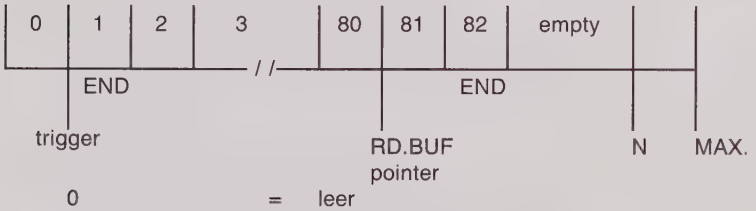
Die Meßergebnisse werden zusammen mit einer Speicherplatznummer abgelegt. Wenn RD.BUF gewählt wird, fragt das PM2535, ob der Inhalt der Speicherplätze über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle zu einem Listen-only-Printer gesendet werden soll. Wenn ja (1). Beim nächsten Schritt ist das Lesen der Speicherplätze möglich.
Bei Eingabe einer Speicherplatznummer kann über die Anzeige oder die Schnittstelle ein anderer Speicherplatz gelesen werden.
Nach dem nächsten ENTER ist das Drucken einschl. Quittungsbetrieb eingestellt, und der Inhalt der gewählten Speicherplatznummer wird angezeigt und zum Drucker gesendet.

Mit den Tasten ▲ und ▼ kann der RD.BUF-Zeiger bewegt werden, um den Inhalt des Speichers zu prüfen. Hierbei können sowohl die Speicherplatznummer als auch das Meßergebnis schrittweise abgetastet werden. Wenn die Tasten länger als 1 Sekunde gedrückt werden, erfolgt die Prüfung automatisch.
Zum Stoppen die Pfeile nochmals drücken. Bei abgeschaltetem Druckerbetrieb beträgt die Auslesegeschwindigkeit 1 Ergebnis pro Sekunde. Bei Druckerbetrieb bestimmt der Drucker die Geschwindigkeit.

Je nachdem, ob "BURST ON" oder "BURST OFF" eingeschaltet ist, befindet sich vor der Speicherplatznummer ein '-' oder ein Leerfeld.

BURST ON, RD.BUF

- Vor den Speicherplatznummern befindet sich ein Leerfeld.
- Nach Betätigung von SHIFT, RD.BUF wird das letzte Meßergebnis angezeigt.



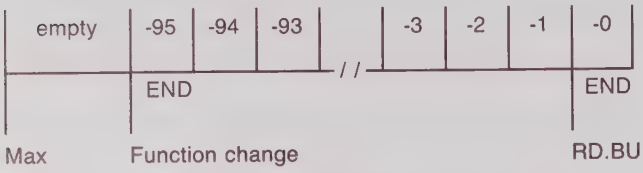
0	=	leer
1	=	erstes Ergebnis nach Triggerung
82	=	letztes Ergebnis eingegeben
N	=	Anzahl der zu speichernden Ergebnisse (BURST ON-Funktion)
Max	=	maximale Speicherplätze = 999
RD.BUF.pointer	=	zu lesender Speicherplatz

Gültig in Funktion	:	BURST
Wahl:		SHIFT, RD.BUF, wenn BURST eingeschaltet ist
Eingabe-Parameter	:	Speicherplatznummer 1 - 999 Drucker ein/aus ▲ (UP) ▼ (DOWN)
Ausgabe	:	Inhalt der Puffer-Speichernummer
Programmausgang	:	CLR, RD.BUF CLR, BURST
Bei Programmausgang geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt des Speichers, N N kann in Programm 0 gespeichert werden N gilt für die BURST-ON-Funktion

Die schrittweise Abtastung ist sowohl bei den Speicherplätzen als auch bei der Meßergebnis-Anzeige möglich.

BURST OFF, RD.BUF

- Vor der Speicherplatznummer wird ein '-' geschrieben.
- Das Auslesen startet nach der letzten Messung.



-0	=	augenblickliche Messung
-1	=	letzte Messung ausgeführt
-95	=	erste Messung nach Funktionsänderung
Max.	=	max. Anzahl Speicherplätze = 999
Function change	=	letzte Funktionsänderung
RD.BUF. pointer	=	im Augenblick der Wahl der RD.BUF-Betriebsart zu lesende Speicherstelle

Gültig	:	In allen Multimeter-Funktionen
Wahl	:	SHIFT, RD.BUF
Eingabeparameter	:	Speicherplatznummer 1 - 999 Drucker ein/aus ▲ (UP) ▼ (DOWN)
Ausgabe	:	Inhalt der Speichernummer
Programmausgang	:	CLR, RD.BUF
Bei Programmausgang		
geht verloren	:	Speicherinhalt
bleibt erhalten	:	N
Bei Ausschalten/Rücksetzung		
geht verloren	:	Speicherinhalt
bleibt erhalten	:	N, kann in Programm 0 bis 9 gespeichert werden

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
ZUNÄCHST BEISPIEL 1 DER BURST BETRIEBSART AUSFÜHREN (ABS. 4.8.2.3) BEI DER BURST-ON-BETRIEBSART IN FUNKTION V⎓ PUFFER-SPEICHERPLATZ 5 AUSLESEN (KEIN AUSDRUCK)	SHIFT RD.BUF	PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	②
	5	NO. 5 S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	③
	ENTER	+ 10.0000 V S TRG SPEED 2 ▼ (bl)	④

① Wenn der Speicherinhalt über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle ausgedruckt werden soll: '1' eingeben.
② Die zuletzt geladene Speicherstelle (N = 10)
③ Speicherplatz 5 eingeben; Hinweis: bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
④ Inhalt von Speicherplatz Nr. 5

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
• ZUNÄCHST BEISPIEL 1 DER BURST-BETRIEBSART AUSFÜHREN (ABS. 4.8.2.3) ALLE GELADENEN SPEICHERPLÄTZE IN BURST-ON-BETRIEBSART, FUNKTION V⎓, AUSDRUCKEN (LISTEN-ONLY-PRINTER ÜBER IEC-625/IEEE-488-SCHNITT-STELLE) • DAS PM2535 MIT SHIFT, CHECK, ENTER 1, ENTER IN TALK-ONLY-BETRIEBSART SETZEN (ABS. 5.4.3)	SHIFT RD. BUF	TLK ONLY PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	1 ENTER	TLK ONLY PRINT 1 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	②
	ENTER	TLK ONLY NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	③
	ENTER	TLK ONLY + 120.450 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	④

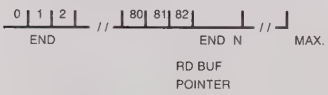
① Die Druck-Betriebsart wird eingegeben mit '0' = nicht drucken (Standard) bzw. '1' = drucken.

② Druck-Betriebsart ein; Hinweis: bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.

③ Der zuletzt geladene Speicherplatz (N = 10).

④ Der Inhalt von Speicherplatz Nr. 10 wird angezeigt und zum Drucker gesendet.
Mit ▼ oder ▲ kann der Inhalt der Speicherplätze stufenweise abgetastet werden (keine Angabe der Speicherplätze).
1 x drücken = 1 Schritt (ausdrucken); 1,5s drücken = automatisches Weiterschalten; Stop = 1 x ▲ oder ▼ drücken.
Der Drucker bestimmt die Schrittgeschwindigkeit.
Das Blockende der Speicherplätze wird mit 'END' auf dem Anzeigefeld angezeigt.

Pufferinhalte



0	=	leer
1	=	erstes Ergebnis nach Triggerung
82	=	letztes Ergebnis eingegeben
N	=	Anzahl der zu speichernden Ergebnisse (BURST ON-Funktion)
Max	=	maximale Speicherplätze (999)
Rd.buf pointer	=	zu lesender Speicherplatz

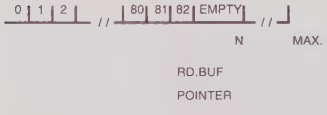
BEISPIEL 3	BEDIENUNG	ANZEIGE	
SPEICHERPLÄTZE SCHRITT FÜR IN BURST-ON-BETRIEBSART, FUNKTION V⎓, LESEN (KEIN AUSDRUCKEN). ZUNÄCHST BEISPIEL 1 DER BURST-BETRIEBSART AUSFÜHREN (ABS. 4.8.2.3)	SHIFT RD. BUF	PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	ENTER ENTER	+ 10.0000 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	②
	▼ ▲	+ 120.450 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	③

① Zuletzt geladener Speicherplatz

② Inhalt von Speicherplatz Nr. 10

③ Mit ▼ oder ▲ kann schrittweise durch die Speicherplätze hindurchgegangen werden (keine Angabe des Speicherplatzes)
1 x drücken = 1Schritt; 1,5s drücken = automatischer Durchlauf mit 1s Verzögerung; Stop = 1 x ▲ oder ▼ drücken.
Das Ende des Speicherplatz-Blockes wird mit 'END' auf dem Anzeigefeld angezeigt.

Pufferinhalt



0	=	leer
1	=	erstes Ergebnis nach Triggerung
82	=	letztes Ergebnis eingegeben
N	=	Anzahl der zu speichernden Ergebnisse (BURST ON-Funktion)
Max	=	maximale Speicherplätze = 999
RD.BUF.pointer	=	zu lesender Speicherplatz

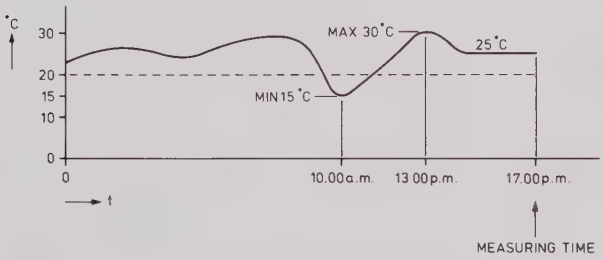
4.8.2.5 MIN/MAX

Bei der Minimun/Maximum-Funktion werden die Extremwerte der Meßergebnisse laufend aufgefrischt. Die Minimum- und Maximum-Meßergebnisse werden einschl. der verarbeiteten Daten in den Minimum- und Maximum-Registern gespeichert. Mit Hilfe der MIN/MAX-Tasten können die gespeicherten Werte ausgelesen werden.

Während des Lesens werden die Minimum- und Maximumwerte weiterhin registriert. Sollte ein neuer Extremwert gemessen werden, wird er sofort angezeigt.

Gültig	:	In allen Funktionen
Wahl	:	SHIFT, MIN/MAX
Ergebnis	:	Anzeige Minimum Anzeige Maximum
Programmausgang	:	ENTER
Bei Programmänderung wird gespeichert	:	Inhalt der MIN/MAX-Register
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	Inhalt der MIN/MAX-Register (wenn MIN/MAX nicht gewählt ist)
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt der MIN/MAX-Register
Löschen der MIN/MAX-Register	:	- Taste 'CLR' drücken, wenn MIN/MAX eingeschaltet ist - zuerst MIN/MAX-Funktion verlassen und dann SHIFT, CLR und MIN/MAX drücken

Beispiel: Messung der minimalen und maximalen Temperaturen (MIN/MAX-Thermometer)



BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
ABLESEN DER MINIMALEN UND MAXIMALEN TEMPERATUR (FUNKTION °C MIT DEM PT 100-WIDERSTANDS-THERMOMETER (PM9249)		**+ 025.0** °C SHIFT SPEED 2 PROBE	①
	SHIFT MIN MAX	**+ 015.0** °C SHIFT MIN SPEED 2 ▼ (bl) PROBE	②
	MIN MAX	**+ 030.0** °C MAX SPEED 2 ▼ (bl) PROBE	③
	ENTER	**+ 025.0** °C SPEED 2 PROBE	④

① Momentaner Wert
② Minimaler Wert
③ Maximaler Wert
④ Neuer Meßwert während des Ablesens; das PM2535 mißt laufend weiter. Die neuen Ergebnisse werden jeweils mit den alten Werten verglichen und aufgefrischt.

4.8.2.6 DIGITS (Anzeigeformat-Funktion)

Unabhängig von anderen Einstellungen kann die maximale Anzeigelänge eingestellt werden.
Die Anzahl der Stellen 'd' kann programmiert werden ($o \leqslant d \leqslant 7$). Das angezeigte Ergebnis ist aber niemals länger als das Meßergebnis der gewählten Funktion. Ist die Anzahl der Stellen vor dem Komma länger als 'd', erscheinen kleine Nullen bis zum Dezimalkomma (signifikante Leerstellen).

Bei exponentieller Schreibweise gilt die DIGITS-Funktion nur für die Mantisse. Der Exponent wird unabhängig von der DIGITS-Funktion angezeigt.

Die DIGITS-Funktion ist unabhängig von der Anzeigefunktion, die über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle läuft.

z.B.: Programmiert sind 2 Stellen bei V⎓
Anzeige z.B. +12._ _ _ _ _ V⎓
Anzeige +20o._ _ _ _ V⎓ anstelle von +20

Gültig	:	In allen Funktionen
Wahl	:	SHIFT, DIGITS
Eingabeparameter	:	Anzahl der Stellen 'd'
Ergebnis	:	angepaßte Anzeigelänge 'd'
Programmausgang	:	ENTER
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	'd'
Bei Einschalten/Rücksetzung geht verloren	:	'd', sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Eingestellt bei Lieferung	:	'd' = 7

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PROGRAMMIEREN MAX. ANZEIGELÄNGE 3 STELLEN	SHIFT DIGITS	SHIFT DIG 7 SPEED 2 ▼ (bl) SET	①
	3 ENTER	SHIFT DIG 3 SPEED 2 ▼ (bl) SET	②
	ENTER	+ 12.3 V⎓ SPEED 2	③

① Vorige programmierte Anzahl Stellen
② Eingabe 3 Stellen; Hinweis: bei fehlerhafter Eingabe Taste 'CLR' drücken.
③ Bei allen folgenden Messungen gilt eine Anzeigelänge von 3 Stellen.

4.8.3 FUNKTIONS-PROGRAMMIERUNG

4.8.3.1 PROG-Funktion (PROGRAMM)

Die Geräteeinstellungen, einschl. der Prozeßfunktionen und Konstanten, können unter einer Programmnummer gespeichert werden (exkl. rtl, tonly, address, test, MSR, SPR). Soll das Gerät in eine der so festgelegten Betriebsarten/Funktionen gesetzt werden, können diese Einstellungen aufgerufen werden (von Hand, über die Schnittstelle oder in der Ablauffolge-Funktion).
Maximal sind 10 Programme möglich (0 bis 9).

Die in P0 gespeicherte Einstellung wird beim Einschalten des PM2535 oder nach einer Rücksetzung automatisch eingestellt.

Gültig	:	In allen Funktionen
Wahl	:	SHIFT, PROG
Eingabeparameter	:	Programm-Abrufnummer PX (X = 0-9) Programmspeichernummer PX
Ergebnis	:	In PX gespeicherte Geräteeinstellungen
Programmausgang	:	ENTER
Bei Programmausgang bleibt erhalten	:	Einstellungen PX
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	Einstellungen PX
Bei Ausschalten/Rücksetzung bleibt erhalten	:	Einstellungen P0 bis P9

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
SPEICHERN DER AUGENBLICKLICHEN GERÄTEEINSTELLUNGEN IN PO		———.———* V⎓ STRG SPEED 2	①
	SHIFT PROG	PrcL – STRG SPEED 2 ▼ (bl)	②
	PROG	PSTo – *V⎓ STRG SPEED 2 ▼ (bl)	③
	0	PSTo 0 *V⎓ STRG SPEED 2 ▼ (bl)	④
	ENTER	ACTUAL MEASUREMENT	⑤

① Die zu speichernde Einstellung
② Programmabruf; NEIN = Programm; JA = PROG-Nummer eingeben
③ Programmspeicher? P-Nummer eingeben
④ P-Nummer 0 eingeben
⑤ Geräteeinstellungen sind in P1 gespeichert

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE	
PROGRAMMEINSTEL-LUNGEN VON PO AUSFÜHREN	SHIFT PROG	PrcL – SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET	①
	0	PrcL 0 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET	②
	ENTER	———.———*V⎓ STRG SPEED 2 AX + B BURST DELAY	③

① Programmabruf?
② Programmnummer 0 eingeben
③ Einstellungen von P0 sind ausgeführt

Anmerkung: Beim Einschalten oder nach einer Rücksetzung werden die in P0 programmierten Einstellungen automatisch gewählt.

4.8.3.2 Sequence (Ablauffolge)

Mit Hilfe der Ablauffolge-Funktion kann das PM2535 eine Reihe von aufeinanderfolgenden Schritten mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen, die in der PROG-Funktion gespeichert sind, ausführen.

Gleichzeitig können (in der Abtast-Funktion von System 21) Daten an die System-21-Modulen geliefert werden. In diesem Fall kann das PM2535 mit System-21-Modulen als selbständiges System (ohne Steuereinheit) verwendet werden.

Die Abtastfunktion (nur in einigen Einheiten möglich) sorgt für die sequentielle Wahl von Eingängen, Schaltern, Kanälen. Ein Abtastzyklus kann über Kanäle von verschiedenen Einheiten ausgeführt werden, unter der Bedingung daß:

- alle Einheiten dieselbe PM-Nummer haben;
- alle Einheiten für dieselbe Betriebsart eingestellt sind (siehe die Anleitung von System 21 und die Bedienungskarten der Nebeneinheiten);
- keine Einheit sich im ''Execute-Unconditional-Zustand'' befindet;
- die Einheiten aufeinanderfolgende Adressen haben, mit Einstellungen, die bei 0 starten.

Die Abtastung wird vom PM2535 eingeschaltet. Der Ablauf ist automatisch, wobei die Anzahl der Durchführungsanweisungen oder Triggerungen im System 21 gleich der Anzahl der abzutastenden Kanäle ist. Unter den obengenannten Bedingungen startet ein Abtastzyklus mit der niedrigsten Kanalnummer der Einheit, mit dem auf 0 eingestellten Adressenschalter, und geht dann weiter zu allen anderen Kanälen und Einheiten.

Die Programmierung der Ablauffolge-Funktion ist nur mit den Tasten an der Frontseite möglich (nicht über die IEC/IEEE-Schnittstelle). Nach Drücken der Tasten SHIFT und SEQU erscheint auf der Anzeige die Frage 'RUN?'. Mit ENTER wird das Ablauffolge-Programm gestartet.

Die Programmierung ist möglich nach Drücken von SHIFT, SEQU, SEQU. Nacheinander müssen eine Reihe von das System 21 betreffende Fragen beantwortet und eingegeben werden. Danach werden die Schritt-Nummern angezeigt, beginnend mit Schritt 0 (St 00).
Maximal sind 99 Schritte möglich.
Jeder Schritt muß mit der gewünschten PROG-Nummer (Geräteeinstellungen) gekoppelt werden. Die PROG-Nummern sind in der PROG-Funktion zu programmieren (siehe 4.8.3.1).

Mit 'n' (Taste '+/–') kann eine PROG-Nummer übersprungen werden. Eine Anzahl der Schritte kann mit 'E' (Taste '.') abgeschlossen werden; die Ablauffolge startet dann wieder mit Schritt 00.

BURST-Messungen sind nicht möglich.
Ein in einer PROG-Nummer gespeichertes BURST-ON wird in der PROG-Funktion ignoriert.

Anders als bei den normalen Meßarten wird der Speicher bei der Ablauffolge-Funktion nicht gelöscht. Dadurch ist es möglich, Meßergebnisse mit unterschiedlichen Einstellungen zu speichern. Eine nachträgliche Prüfung ist möglich, weil auch die PROG-Nummer mit gespeichert wird.

Bei der Ausführung des Ablauffolge-Programms sind nur die Tasten SHIFT, CLR, SEQU und SINGLE TRIGGER sowie die Funktion rtl (return to lokal) aktiv.

Die Ausführung kann mit SHIFT, CLR, SEQU gestoppt werden.

Gültig	:	In allen Funktionen
Wahl der Ausführung	:	SHIFT, SEQU, ENTER
Wahl der Programmierung	:	SHIFT, SEQU, SEQU
Eingabeparameter bei Programmierung	:	Srun Aid (System 21 Modul-Typ) M (System 21 Modul-Betrieb) dsp (Anzeigezeit) ST00 P (Programmnummer bei Schritt XX)
Ergebnis	:	- Sequentielles Abarbeiten der Programmeinstellungen - Abtastfunktion für System 21
Stoppen der Ausführung	:	SHIFT, CLR, SEQU
Programmausgang	:	ENTER
Bei Programmausgang bleibt erhalten	:	P0 bis P9
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	P0 bis P9
Bei Ausschalten/Rücksetzung bleibt erhalten	:	P0 bis P9

Weiter in der Programm-funktion eingeben: P0 = V⎓, interne Triggerung, Meßgeschwindigkeit 2, automatische Bereichsumschaltung
P1 = Ω2W, interne Triggerung, Meßgeschwindigkeit 2, automatische Bereichsumschaltung
P2 = V∼, interne Triggerung, Meßgeschwindigkeit 2, automatische Bereichsumschaltung

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE	
Folgendes Ablaufprogram eingeben: **SCHRITT 0 . PM2535 in Einstellung von P2 setzen** **. 5 s Anzeige Ergebnis** **SCHRITT 1 . Einstellung von P1 überspringen.** **SCHRITT 2 . PM2535 auf Einstellung von P0 setzen** **. 5 s Anzeige Ergebnis** **SCHRITT 3 . Programbeënden und Rücklauf.** **Dieses Programm kann für ein PM2535 verwendet werden.** **Ein kürzeres Programm ist:** **SCHRITT 0 P2.DSP 5 s** **SCHRITT 1 P0.DSP 5s** **SCHRITT 2 BEENDEN** **Um beim Ablauffolge-Betrieb einen Schritt ausführen zu können, benötigt PM2535 eine interne oder eine Einzeltriggerung.**	SHIFT SEQU	**Srun** **SPEED 2 ▼ (bl)**	①
	SEQU	**AidxxMx** **SPEED 2 ▼ (bl)**	②
	ENTER	**dSP 1.5s** **SPEED 2 ▼ (bl)**	③
	5 0	**dSP 5.0s** **SPEED 2 ▼ (bl)**	④
	ENTER	**ST.00 P6** **SPEED 2 ▼ (bl)**	⑤
	2	**ST.00 P2** **SPEED 2 ▼ (bl)**	⑥
	ENTER	**ST.01 P6** **SPEED 2 ▼ (bl)**	⑦
	—	**ST.01 Pn** **SPEED 2 ▼ (bl)**	⑧

① PM2535 fragt, das Ablauffolge-Programm in Betrieb zu nehmen. Eingabe = YES; SEQU = NO = Programmierbetrieb.
② PM2535 fragt zwei Parameter für Betriebssystem 21 (Typ, Betriebsart); weiter mit ENTER.
③ PM2535 fragt nach Anzeigezeit (vorige Anzeigezeit = 1,5s).
④ 5s eingeben.
⑤ PM2535 fragt nach P-Nummer (vorige P-Nummer = P6); PM2535 fragt mit Schritt 00(?); max. Anzahl der Schritte = 99.
⑥ 2 oder Schritt 3 eingeben.
⑦ PM2535 fragt P-Nummer (vorige P-Nummer = P6); ''-'' eintreten in Schritt1; ''-'' = das PM2535 wird nicht messen.
⑧ Zum Überspringen ''-'' eintreten in Schritt 01 (n = dargestellt).

BEISPIEL 1 (cont.)	BEDIENUNG	ANZEIGE	
	ENTER	**ST.02** **P6** SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SEQ SET	⑨
	0	**ST.02** **P0** SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SEQ SET	⑩
	ENTER	**ST.03** **P6** SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SEQ SET	⑪
	.	**ST.03** **PE** SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SEQ SET	⑫
	ENTER	**+ 12.34567 V⎓** SPEED 2	⑬

⑨ PM2535 fragt nach P-Nummer (vorige P-Nummer = P6).
⑩ Bei Schritt 02 '0' eingeben.
⑪ PM2535 fragt nach P-Nummer (vorige P-Nummer = P6).
⑫ Zum Beenden bei Schritt 03 '.' eingeben (E wird angezeigt).
⑬ Aktuelle Messung.

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE
Ein Ablauffolgeprogramm starten (siehe Programmbeispiel). Für einen Schritt bei der Ablauffolge muß das PM2535 intern oder einzeln getriggert werden.	SHIFT SEQU	**Srun** ▼ (bl) SHIFT SEQ SET
	ENTER	**+ 000.0000 mV** SPEED 2 SHIFT

BEISPIEL 3	BEDIENUNG	ANZEIGE
Mit Hilfe der Abtast-Funktion von System 21 ein Programm festlegen. Voraussetzung ist, daß ein PM2121 in Betriebsart ''M1'' verwendet wird. Das Program von Beispiel 1 benutzen. Gesamtes Ablauffolge-Programm SCHRITT 0. P2-Einstellungen; System-21-Abtast-schritt (PM2121, M1) SCHRITT 1. PN System-21-Abtast-schritt (PM2121, M1) SCHRITT 2. P0-Einstellungen; System-21-Abtast-schritt (PM2121, M1). 5 s Anzeige des Ergebnisses SCHRITT 3. PE (terminator) Anmerkungen: - Eine Abtastung mit System PM2121, M1 besteht aus 20 Abtastschritten pro angeschlossener Nebeneinheit. - Mit einer programmierten Verzögerung (Abs. 4.8.2.1) kann eine Warteschleife zwischen dem Schließen des Relaiskontaktes vom PM2121 und dem Start der Messung des PM2535 eingefügt werden.	SHIFT SEQU SEQU	Aid 20 M0 (bl) ▼ ①
	2 1	Aid 21 M—— ▼ (bl) ②
	1	Aid 21 M1 ▼ (bl) ③
	ENTER	dSP 5.0s ▼ (bl) ④
	Fortfahren mit Beispiel 1	

① PM2535 fragt nach Typ der angeschlossenen Nebeneinheit, um die Abtastfunktion ausführen zu können.

② Drücken: 21 (PM21[21])

③ Eingeben: Betriebsart M1

④ PM2535 fragt nach Anzeigezeit.

4.9 ALLGEMEINES

4.9.1 Summer

Der eingebaute Summer kann bei einer Reihe von Funktionen ein- und ausgeschaltet werden.
Bei einigen Alarmfunktionen lässt sich der Summer nicht ausschalten (nicht programmierbar).

Der Summer ist für folgende Alarmbedingungen programmierbar:
- Bei Überschreitung der LIMIT-Werte;
- voller Puffer bei BURST-Betrieb.

Nicht programmierbar:
- Überlastung der höchsten Spannungs- und Strombereiche.

Gültig in Funktion : LIMIT, BURST
Summer ein : SHIFT, 🔊, ENTER
Summer aus : SHIFT, CLR, 🔊

Bei Lieferung programmiert:Summer ein

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE
EINSCHALTEN DER SUMMERFUNKTION	SHIFT 🔊	+ 123.456 V⎓ SPEED 2
		🔊 + 123.456 V⎓ SPEED 2

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE
AUSSCHALTEN DER SUMMERFUNKTION	SHIFT 🔊	+ 123.456 V⎓ SPEED 2

4.9.2 CLR (clear)

Mit SHIFT, CLR können gewählte Hilfsfunktionen, die näher zu spezifizieren sind, abgeschaltet werden.

Fehlerhaft eingegebene Ziffern können hiermit gelöscht werden. Dabei werden sämtliche bereits eingegebenen Ziffern gelöscht, die dann erneut eingegeben werden müssen. Die Eingabe wird mit **CLR,** ENTER gelöscht.
Für die Schnittstelle (IEC/IEEE) gibt es keinen derartigen Befehl.

BEISPIEL 1	BEDIENUNG	ANZEIGE
AUSSCHALTEN EINER HILFSFUNKTION, z.B. AX + B		– 23.9876 * V⎓ AX+B DELAY SPEED 2
	SHIFT CLR	CLEAR SHIFT AX+B SET SPEED 2 ▼ (gn)
	AX+B	+ 10.0000 V⎓ DELAY SPEED 2

BEISPIEL 2	BEDIENUNG	ANZEIGE
LÖSCHEN EINER FEHLERHAFTEN EINGABE VON ZAHLEN, Z.B. DES WERTES VON ''A'' IN DER FUNKTION AX + B		+ 8.657 A SHIFT AX+B SET
	CLR	+ A SHIFT AX+B SET ALLE ZIFFERN NEUEINGEBEN

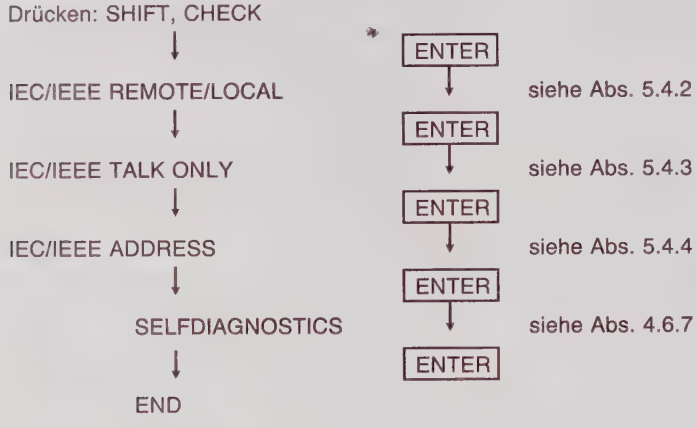
BEISPIEL 3	BEDIENUNG	ANZEIGE
ENTWISCHEN DER FUNKTION AX + B WÄHREND DER EINGABE		+ 8.657 A SHIFT AX+B SET SPEED 2 ▼ (bl)
	CLR ENTER	+ 10.0000 V⎓ SPEED 2

4.9.3 CHECK

Mit Hilfe der CHECK-Funktion können eine Reihe von Kontrollen und Tests nacheinander ausgeführt werden. Die einzelnen Kontrollen und Tests sind in den nachtfolgenden Abschnitten dieser Anleitung beschrieben.

Zum Eintritt in die CHECK-Funktion drücken: SHIFT, CHECK, wodurch nacheinander eine Reihe von Schritten ausgeführt werden. Zum Verlassen dieser Funktion Taste 'CLR' drücken.

Folgende Kontrollen und Tests sind im Gerät möglich:



Für das Interface (IEC/IEEE) gibt es keinen gleichartigen Befehl.

4.9.4 SHIFT und ENTER

Mit SHIFT werden die Hilfsfunktionen gewählt. Sobald SHIFT aktiviert ist, wird dies auf dem Anzeigefeld angezeigt.

ENTER
Mit ENTER wird die Wahl von Hilfsfunktion oder die Eingabe von Ziffern abgeschlossen.
Für das Interface (IEC/IEEE) stehen keine gleichartigen Befehle zur Verfügung.

4.9.5 Eingabe von Ziffern (blauer Text)

Je nach gewählter Hilfsfunktion, fordert das PM2535 die Eingabe von Ziffern. Zur Verfügung stehen: 0...9 + - und. (Dezimalstelle).

Zur Vorzeichenänderung ist Taste +/−.

Anmerkung: Durch Umformung von dezimal in binär kann ein Abrundungsfehler von ± 1 Ziffernschritt auftreten, wenn die eingegebenen 7stelligen Zahlen wieder abgerufen werden.

5 FERNBEDIENUNG ÜBER IEC-625/IEEE-488-SCHNITTSTELLE

5.1 ALLGEMEINES

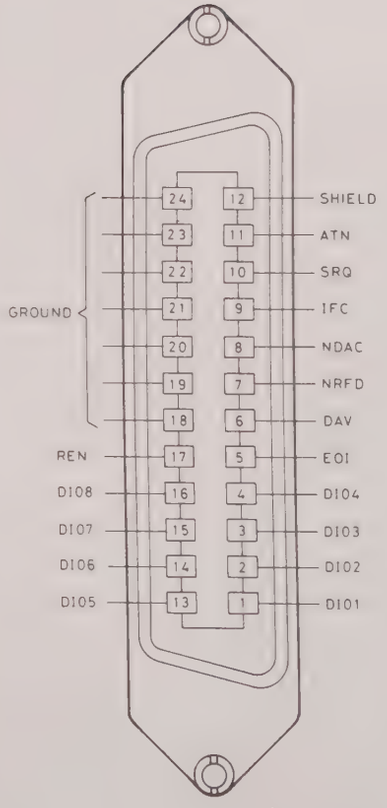
Das PM2535 ist ein Multimeter mit automatischer Bereichsumschaltung und serienmäßig eingebauter IEC/IEEE-Schnittstelle. Das Gerät ist voll fernsteuerbar und erfüllt die IEC-625/1-Bestimmungen.

In diesem Abschnitt werden die mit dem Bus-Betrieb zusammenhängenden Hardware- und Software-Aspekte behandelt und die Programmierfunktionen in Einzelheiten beschrieben. Hierzu gehören: allgemeine Bus-Befehle, geräteabhängige Befehle, Statuswort und andere Betriebsbefehle. Über die Schnittstelle können alle diejenigen Funktionen gesteuert werden, die normalerweise mit den Tasten an der Frontplatte des Geräts eingestellt werden. Zusätzlich können spezielle Befehle gegeben werden, damit das Gerät die Anforderungen eines System-Multimeters erfüllt.

5.2 TECHNISCHE DATEN

5.2.1 Funktionsdaten

Funktion	Identifizierung	Beschreibung
Source Handshake	SH1	voll möglich
Acceptor	AH1	voll möglich
Talker	T5	Basic talker serielle Ansteuerung möglich Talk-only möglich unadressiert, wenn "MY LISTEN ADDRESS"
Listener	L4	Basic listener unadressiert, wenn "MY TALK ADRESS"
Service Request	SR1	voll möglich
Fernbedienung/ lokal	RL1	LOCK-OUT am Gerät voll möglich
Geräte-Triggerung	DT1	voll möglich
Device Clear	DC1	voll möglich
Bus-Driver	E1	offener Kollektor Isink 48 mA



IEEE-488/IEC-625

ST3891

5.2.2 Code-Spezifikation

Verwendeter Code : ISO 7-bit (ISO-646)

Trennzeichen für Eingangsdaten : Voll programmierbar; erstes Trennzeichen nach dem Einschalten; **LF** oder die END-Mitteilung (EOI).

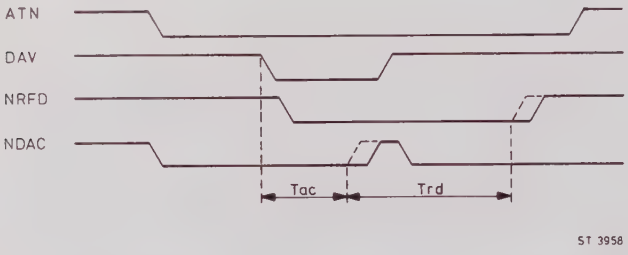
Trennzeichen für Ausgangsdaten : Wie Eingangstrennzeichen; immer mit END-Mitteilung.

5.2.3 Anschluss Beschreibung

Anschlusstyp : 24polige Buchse, Stiftbelegung nach IEEE-488

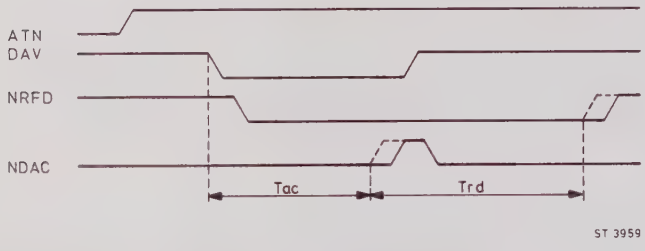
5.2.4 Zeitlicher Ablauf

Empfangene Schnittstellennachrichten (bei ATN = 1), z.B. MLA, MTA, UNL, GTL



Tac = Annahmezeit; Zeit zur Annahme der Schnittstellennachricht: 70 µs
Trd = Ready-Zeit <220 µs (Zeit, die erforderlich ist, bis der Akzeptor neue Daten empfangen kann)

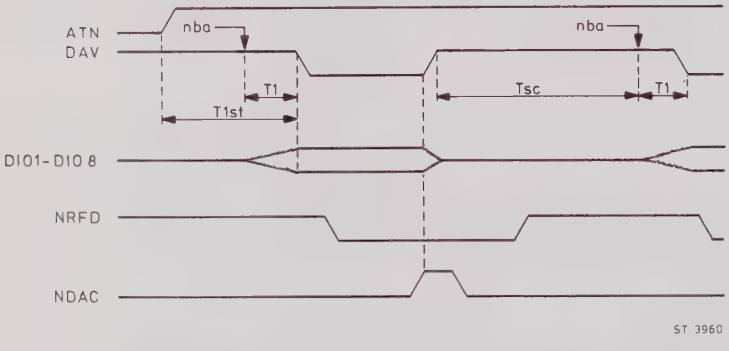
Empfangene Daten-Bytes (alle Eingänge) (bei ATN = 0)



Tac = Annahmezeit; Zeit zur Annahme des Daten-Bytes
- für das erste Daten-Byte (nach Adressierung): 90 µs
- für das zweite und die folgenden Daten-Bytes: 90 µs

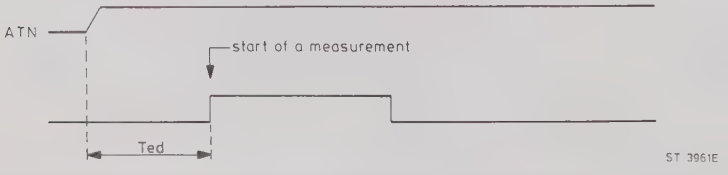
Trd = Ready-Zeit <350 µs (Zeit, die erforderlich ist, bis der Akzeptor neue Daten empfangen kann)

Ausgangsdaten (Meßdaten und Statusdaten)



T1 = Erholzeit (nach IEC-625-1, Abschn.3, Klasse 24): <150 µs
T1st = Zeit bis das erste Daten-Byte am Bus zur Verfügung steht: <400 µs (nur wenn gültige Daten vorhanden sind)
Tsc = Ursprungszeit, die erforderlich ist, bis das nächste Daten-Byte zur Verfügung steht: <250 µs

Ausführungszeit des GET-Befehls (group execute trigger)



Ted = Ausführungs-Verzögerungszeit für den GET-Befehl: <500 µs

5.3 PROGRAMMIERUNG DES PM2535

5.3.1 Allgemeine Information

Die Programmierung des PM2535 setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen werden, der Schnittstellen-Programmierung, der Schnittstelle-Programm-Daten und der Geräteprogrammierung.
Die bei der Schnittstellen-Programmierung aufgelisteten Befehle beeinflussen die Gerätefunktion nicht. Es wird empfohlen, zunächst die Trennzeichen und die Maskierung der Bedienungsanforderungen zu programmieren.

5.4 SCHNITTSTELLEN-PROGRAMMIERUNG

5.4.1 Beschreibung

- Fernbedienung

Wenn 'REM' angezeigt wird, ist das PM2535 auf Systembetrieb eingestellt. In diesem Zustand kann das Gerät über seine Schnittstelle mit geräteabhängigen Daten gesteuert werden. Eine Bedienung an der Frontplatte ist nicht mehr möglich; Ausnahme: mit den Tasten SHIFT und CHECK sowie Einzeltriggerung (wenn gewählt). Mit der CHECK-Taste kann die Gerätebedienung (return-to-local function) nur dann gewählt werden, wenn die Fernsteuerung nicht verriegelt ist.

- Gerätebedienung

Wenn 'REM' nicht angezeigt wird, kann das PM2535 mit den Tasten auf der Frontseite des Geräts bedient werden. Alle über die Schnittstelle hereinkommenden Steuerdaten werden nicht ausgeführt. Bei Fernsteuerung kann die Gerätebedienung mit dem GTL-Befehl (go to local) gewählt werden.

- Device clear

Bei einem Device clear-Befehl wird das PM2535 aktiviert. Dieser Befehl ist vergleichbar mit POWER ON und RESET.
Der Device clear-Befehl kann gegeben werden mit:
- DCL Device clear
- SDC Selected device clear) } siehe ASCII-Tabelle)

- Triggerbefehl

Zum Starten einer Messung im PM2535 kann ein Triggerbefehl gegeben werden mit:
- GET (group execute trigger)
- X1

- Serieller Abruf

Die serielle Abrufsequenz wird verwendet, um das Status-Byte des PM2535 zu erhalten. Es wird verwendet, um festzustellen, welches Gerät über die SRQ-Leitung Bedienung angefordert wurde. Die serielle Abruffolge kann aber auch jederzeit dafür verwendet werden, um über das Status-Byte Einstellinformationen zu erhalten.

5.4.2 Wahl von FERNBEDIENUNG/GERÄTEBEDIENUNG

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Zurück nach Gerätebedienung wenn PM2535 auf Fernbedienung geschaltet ist	SHIFT CHECK	REM rtl 0 ▼ (bl) SHIFT SET
	1	REM rtl 1 ▼ (bl) SHIFT SET
	ENTER	NORMAL MEASUREMENT

Anmerkung: Mit rtl 1 wird das PM2535, aber nicht die Schnittstelle auf Gerätebedienung eingestellt. Bis zu einem UNL- oder UNT-Befehl bleibt LSTN oder TLK auf dem Anzeigefeld.

5.4.3 Wahl von TALK ONLY

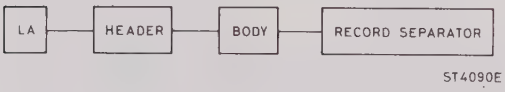
BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Einschalten TALK-ONLY-Betrieb	SHIFT CHECK ENTER	t. only 0 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET
	1	t. only 1 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET
	ENTER	TLK only NORMAL MEASUREMENT
Ausschalten TALK-ONLY-Betrieb	SHIFT CHECK ENTER	TLK only t. only 1 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET
	0	TLK only t. only 0 SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT SET
	ENTER	NORMAL MEASUREMENT

5.4.4 Wahl der ADRESSE (bei Lieferung des Geräts: 22)

BEISPIEL	BEDIENUNG	ANZEIGE
Prüfen der Adresse	SHIFT CHECK ENTER ENTER	Addr 22 (SHIFT) SPEED 2 ▼ (bl) SET
	CLR	NORMAL MEASUREMENT
Ändern der Adresse in z.B. 11	SHIFT CHECK ENTER ENTER	Addr 22 (SHIFT) SPEED 2 ▼ (bl) SET
	1 1	Addr 11 (SHIFT) SPEED 2 ▼ (bl) SET
	ENTER	NORMAL MEASUREMENT

5.4.5 Schnittstellen-Programmdaten

Die Schnittstellen-Programmdaten werden zur Spezifizierung der einzelnen Schnittstellen-Einstellungen oder Parameter verwendet. Diese Programmdaten bestehen immer aus Kopf-Hauptteil-Kombination, den **immer** eine Listener-Adresse vorausgehen muß. Für Programmdaten muß de folgende Struktur benutzt werden:



ST4090E

Wichtig: Vor den Programmdaten muß immer die Listener-Adresse gesendet werden.

5.4.6 Aussenden der Programmdaten

SCHNITTSTELLEN-PROGRAMMIERUNG

Folgende Programmdaten können geliefert werden:

Funktion	Nachricht	Beschreibung
Service Request	MSR␣n [n] [n]	Einstellung der Bedienungsanforderungs-Maske. n [n] [n] ist das dezimale äquivalente bit-Muster.
Trennzeichen	SPR␣nn [, nn]	Einstellung der Trennzeichen. nn ist das dezimale Äquivalent eines Zeichens der ISO-Codetabelle.
Identifizierung	ID␣?	Beim Eingang dieses Befehls wird die Identität zurückgesendet.
Schnitstellen-Test	TSI␣U TSI␣<dec 170>	Beim Eingang von diesen Befehlen wird ein Eigentest ausgeführt. (U = mit Bedienungsanforderung) (<dec 170> bedeutet ohne Bedienung). 170 ist der Dezimalwert und kann bei den meisten Steuereinheiten mit CHR$(170) programmiert werden.

Anmerkung: [ ] bedeutet 'wahlweise'
␣ Leerstelle

Service-Request Maske

Die Gründe für die Anforderung einer Bedienung können maskiert werden (siehe Tabelle). Wenn die Service-Request nur unter einer bestimmten Bedingung gilt, muß das Masken-bit auf 1 gesetzt werden.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Dezimalwert	256	128	64	32	16	8	4	2	1

bit	Gründe für Service-Request	Beschreibung
8	Gerät nicht mehr besetzt	Das PM2535 hat eine Messung ausgeführt und Daten über die Schnittstelle gesendet. Nun ist Triggerung möglich.
7	System21-Ereignis	Eine Service-Request kann vom System 21 generiert werden.
6	Fehlerhafte Messung	Das PM2535 hat fehlerhaft gemessen (z.B. Überlastung, Crestfaktor überschritten, Versagen bei einer Kalibriermessung oder eine fehlerhafte Null-Messung).
5	Interner Störung	Das PM2535 hat einen interne Störung (z.B. No CAL).
4	Programmfehler	In einem Befehl wird ein fehlerhafter Hauptteil oder Kopf empfangen.
3	Überschreitung des oberen Grenzwertes	Der programmierte obere Grenzwert wurde überschritten.
2	Überschreitung des unteren Grenzwertes	Der programmierte untere Grenzwert wurde überschritten.
1	Hold-Betrieb	Hold-Betrieb wird über den Data-hold-Meßkopf gewählt. Auch wenn der Hold-Betrieb nicht aktiviert ist, kann ein Service-Request generiert werden.
0	Daten stehen zur Verfügung	Gültige Daten stehen im Ausgangspuffer zur Verfügung.

Eine Maske kann gesetzt werden, in dem MSR n [n] [n] über die Schnittstelle gesendet wird. n [n][n] stellt das dezimale Äquivalent des bit-Musters dar. Untenstehende Reihenfolge ist einzuhalten.

Beispiel: MSR_n [n] [n] = wahlweise

Wenn aus mehreren Gründen ein Service-Request geschaltet werden muß, ist der Dezimalwert die Summe der einzelnen Dezimalwerte.

Beispiel: MSR_97

Spezifiziert das bit-Muster: 01100001

- Verfügbare Daten 1
- Interner Fehler 32
- Falsche Messung 64

97

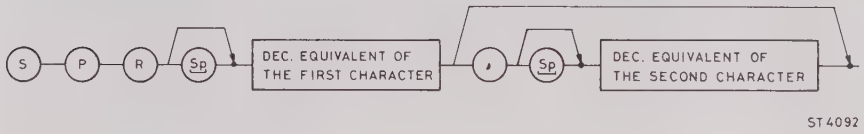
Anmerkung: Beim Einschalten werden alle Mögligkeiten für einen Service-Request maskiert. Besteht eine Service Request Situation während das zugehörige Service-Request-bit maskiert ist, wird die Ursache dennoch im Status-Byte spezifiziert, jedoch RQS = 0.

5.4.7 Trennzeichen

Ein Untergruppen-Trennzeichen beendet die Ausgabe- oder Eingabefolge. Es gibt an, daß keine weitere Information zur Verfügung steht. Das PM2535 kann sowohl einfache als auch doppelte Untergruppen-Trennzeichen für die Eingabe und Ausgabe verarbeiten. Das (Die) Untergruppen-Trennzeichen kann (können) mit ein oder zwei Zeichen der ISO-Code-Tabelle programmiert werden.
Ein ESC-Zeichen wird nicht als Untergruppen-Trennzeichen akzeptiert, doch es erscheint keine Fehlermitteilung, sondern das (die) letzte(n) programmierte(n) Trennzeichen bleibt (bleiben) gültig.
Beim Einschalten ist das Trennzeichen: NL (LF).

Anmerkung: Die END-Mitteilung (EOI-Zeile), akzeptiert PM2535. Sie wird jedoch nicht benötigt. PM2535 sendet aber immer die END-Mitteilung zugleich mit dem letzten Untergruppen-Trennzeichen.

Bei der Programmierung der Trennzeichen muß nachstehende Reihenfolge eingehalten werden.



5.4.8 Identität

Wird der Schnittstellen-Programmiercode ID_? gesendet und PM2535 wird Talker, so antwortet es mit PM2535x Syy.

Befehl ID_? x = Hardware-Version (z.B. 0)
yy = Software-Version (z.B. 01)

Alle weiteren in der Programmkette gesendeten Daten-Bytes gehen verloren.

5.4.9 Schnittstellen-Test

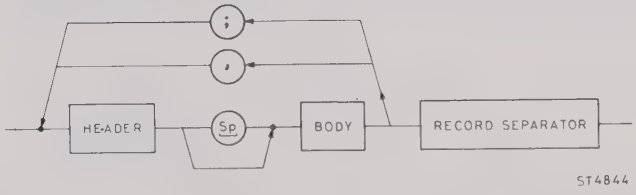
Beim Empfang von TSI_U wird ein Schnittstellen-Eigentest durchgeführt. Ist er in Ordnung, kommt eine Antwort mit einem Byte des dezimalen Äquivalents 170 auf den Bus, wenn PM2535 Talker wird. Ein Service-Request wird generiert. Wenn an Stelle des U ein Byte des dezimalen Äquivalents 170 empfangen wird, wird derselbe Schnittstellen-Eigentest ausgeführt, aber es wird kein Service-Request generiert und das Zeichen U wird auf den Bus gegeben.

Befehle: TSI_<Dez. 170>
TSI_U

Zusätzliche Daten-Bytes gehen verloren.

5.5 GERÄTE-PROGRAMMIERUNG

Zum Steuern einzelner Geräte dienen geräteabhängige Nachrichten. Die Grundeinheiten bestehen aus einem Kopf, einem Hauptteil und einem Trennzeichen. Eine komplette Programmnachricht kann jedoch aus einer oder aus mehreren Einheiten bestehen. Dabei ist folgende Struktur zu benutzen:



Zwischen den Einheiten muß ein Einheiten-Trennzeichen (,) oder (;) verwendet werden. Es sind sowohl Groß- als auch Kleinbuchstaben erlaubt. Ausgeführt werden die Befehle in derselben Reihenfolge, in der sie eingegeben wurde.

Beispiel:"RNG_AUTO,X1"

Die sich auf die Eingabedaten für das PM2535 beziehenden geräteabhängigen Daten enthalten Befehle für das Starten der Messung, die Wahl der Meßgeschwindigkeit und des Meßbereichs sowie der Triggerfunktion und der Anzeige. Siehe nachfolgende Aufstellung.

5.5.1 Funktionswahl

Mit diesem Befehl wird eine der sieben Meßfunktionen gewählt.
Dieser Befehl setzt das PM2535 in einen der in untenstehender Tabelle angegebenen Betriebsarten. Alle anderen, in der Tabelle nicht erwähnten Programmdaten bleiben erhalten, wenn eine andere Funktion gewählt worden ist.

Befehle: FNC␣xyz

Funktion	Programm-daten x y z	Bereichs umschaltung	Meß-geschwin-digkeit	Filter	Interne Beruhigungs-zeit
V⎓	VDC	AUTO	2	AUS	EIN
V~	VAC	AUTO	2	EIN	EIN
Ω-2w	RTW	AUTO	2	AUS	EIN
Ω-4w	RFW	AUTO	2	AUS	EIN
A⎓	IDC	AUTO	2	AUS	EIN
A~	IAC	AUTO	2	EIN	EIN
°C	TDC	AUTO	2	AUS	EIN

Frage nach Funktion:

Beim Erhalt des Befehls FNC␣? wird die augenblickliche Funktion ausgegeben.

Befehl: FNC␣?

Funktion	Ausgabe
V⎓	FNC␣VDC
V~	FNC␣VAC
Ω-2w	FNC␣RTW
Ω-4w	FNC␣RFW
A⎓	FNC␣IDC
A~	FNC␣IAC
°C	FNC␣TDC

5.5.2 Bereichswahl

Bereichswahl erfolgt, wenn die Zeichen RNG als Kopf gesendet werden. Der Hauptteil kann aus einem Dezimalwert mit oder ohne Komma bestehen.
Eine Schreibweise in exponentialer Form ist ebenfalls zugelassen.
Ein Bereich wird von dem Gerät gewählt, wenn der Hauptteil als der erwartete Meßwert programmiert ist. Es ist aber auch möglich, das Bereichsende oder einen Wert innerhalb des Bereichs zu programmieren. Das Gerät wählt immer den niedrigst möglichen Bereich.

Befehle: RNG␣A
RNG␣AUTO

RNG␣300

Frage nach Bereich:
Wird der Befehl RNG␣? gesendet, dann wird der gewählte Bereich ausgegeben.

Beispiele für die Ausgabe: RNG␣300.E + 6 (300 MΩ Bereich, MAN-Bereichsumschaltung)
RNG␣30.E + 00 (30 V Bereich, MAN-Bereichsumschaltung)

Anmerkung: Programmfunktionen und Bereiche können in 1 Befehl kombiniert werden. Die Köpfe FNC und RNG sind in diesem Falle nicht erforderlich. Die in Abschn. 5.5.1 beschriebenen Hauptteile werden für diesen Befehl als Kopf verwendet.

VDC␣200	wählt	V⎓ Bereich 300 V
VDC␣0.001	wählt	V⎓ Bereich 300 mV
VAC␣2.0 E – 3	wählt	V∼ Bereich 300 mV
RTW␣1.5 E + 3	wählt	Ω-2W Leiter Bereich 3 kΩ
IAC␣AUTO	wählt	A∼ automatische Bereichsumschaltung

5.5.3 Meßgeschwindigkeit/Auflösung

Die Meßgeschwindigkeit und die Auflösung werden vom Analog/Digital-Umsetzer bestimmt, aber hängen auch von der gewählten Funktion und dem Bereich ab. Die Meßgeschwindigkeit wird mit SPEED1 (2, 3, 4) als ein relativer Wert angezeigt (1 = geringste Geschwindigkeit und 4 = höchste Geschwindigkeit). Das Gerät wählt selber die richtige Kombination von Meßgeschwindigkeit und Auflösung. Meßgeschwindigkeit 2 ist die Standardeinstellung bei allen Meßfunktionen. Bei Änderung der Meßfunktion wird immer diese Meßgeschwindigkeit gewählt.

- Meßgeschwindigkeit

Mit den folgenden Befehlen wird die Meßgeschwindigkeit gewählt.

Befehle: MSP␣1
MSP␣2
MSP␣3
MSP␣4

Frage nach Meßgeschwindigkeit:

Beim Befehl MSP␣? wird die augenblickliche Meßgeschwindigkeit ausgegeben.

Beispiel: MSP␣3

- Auflösung

Befehle: RSL␣4
RSL␣5
RSL␣6
RSL␣7

Mit diesem Befehl kann eine Auflösung von 4, 5, 6 oder 7 Stellen gewählt werden.

Anmerkung: Eine nichtzulässige Kombination von Auflösung oder Meßgeschwindigkeit hat eine Programmstörung zur Folge. Nach der Programmierung von Auflösung und Meßgeschwindigkeit wird immer der letzte Befehl ausgeführt.

Frage nach Auflösung

Befehl: RSL␣?

Die augenblickliche Auflösung wird nun ausgegeben.

Beispiel: RSL␣5

5.5.4 Filter

Die Filterfunktion kann mit folgenden Befehlen ein- und ausgeschaltet werden:

Befehle: FIL␣OFF
FIL␣ON

Anmerkung: Bei einer Änderung der Meßfunktion erhält man immer die Standardeinstellung.

Frage nach Filterstatus:

Befehl: FIL␣?

Nach diesem Befehl gibt das PM2535 den Filterstatus an.

Beispiel: FIL␣OFF

5.5.5 Triggerarten

Das PM2535 kennt zwei Triggerarten, nämlich interne Triggerung und Einzeltriggerung. Bei interner Triggerung mißt das Gerät laufend. Bei Einzeltriggerung muß das Gerät per Startbefehl gestartet werden. Dieser Befehl kann über die Tastatur, den IEC/IEEE-Bus oder den EXT TRIG-Eingang an der Rückseite des Geräts erfolgen. Bei einer Änderung der Meßfunktion wird die gewählte Triggerart nicht geändert.

Befehle: TRG␣I
TRG␣B
TRG␣E
TRG␣K

I: Interne Triggerung;
B: Einzeltriggerung über IEC/IEEE-Bus;
E: Triggersignal an Eingang EXT TRIG und Triggerung über IEC/IEEE-Bus;
K: Einzeltriggerung über IEC-Bus, Eingang EXT TRIG oder über die Tastatur.

Frage nach Triggerart:
Befehl: TRG␣?

Die Triggerart wird nun angezeigt.
Beispiel: TRG␣E

5.5.6 Interne Erholzeit

Die interne Erholzeit ist die Wartezeit nach einem Startbefehl.
Die Signalaufbereitungsschaltung muß erst eingeschwungen sein, bevor der ADC erneut mit der Umsetzung beginnen kann. Die Erholzeit, die von dem Gerät selber bestimmt wird, hängt von der Meßfunktion, dem Bereich und der Meßgeschwindigkeit ab. Die Erholzeit kann nicht durch Bedienung am Gerät geändert werden, aber sie läßt sich über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle umgehen, wenn eine schnellere Meßfolge erforderlich ist. Das Ein- und Ausschalten ist mit folgendem Befehl möglich:

Befehle: IST␣OFF
IST␣ON

Frage nach der Einschaltung der internen Erholzeit:
Befehl: IST␣?
Man erhält bei normalen Einschwingverhalten IST␣ON, und IST␣OFF bei verkürzten Einschwingverhalten.

Anmerkung: Bei einer Änderung der Meßfunktion wird die interne Erholzeit immer eingeschaltet.

5.5.7 Startbefehl

X
X␣1
startet eine Messung in der augenblicklichen Meßfunktion.

5.5.8 Anzeige (am Gerät)

Befehle: DSP␣OFF
DSP␣ON

Anmerkung: Die Anzeigefunktion wird nicht geändert, wenn die Meßfunktion umgeschaltet wird.

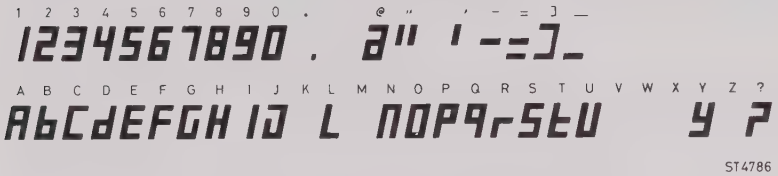
Frage nach Anzeigefunktion:
Befehl: DSP␣?

Beispiel: DSP␣OFF

Die Anzeige kann mit Zeichen gefüllt werden, die als Zeichenfolge an das Gerät gesendet werden soll.

Befehl: TXT␣nnnn.nnn

nnnn.nnn sind die Zeichen, die auf der Anzeige erscheinen sollen.
Folgende Zeichen können zum PM2535 gesendet werden:



Anmerkung: Es können 0, 1 oder 2 Dezimalkommata gesendet werden.

5.5.9 Ausgabe

Die Meßwertfolge, die zur Steuereinheit ausgegeben wird, kann gekürzt werden.

Befehl: OUT_N,x
OUT_N
OUT_S

S = Zeichenfolge wird komplett ausgegeben
N = nur die numerischen Werte werden ausgegeben (nur Hauptteil)
N,x = nur die numerischen Werte werden ausgegeben, und zwar in der mit x spezifizierten Länge
Auch die Dezimalstelle und die Polarität sind in dieser Zahl enthalten.

Beispiel: bei OUT_N,6 erhält man: +036.4

Anmerkung: Die gewählte Ausgabeart wird beim Umschalten der Meßfunktion nicht geändert.

Frage nach Ausgabeart:
Befehl: OUT_?

Beispiel: OUT_N,5

5.5.10 Null

Wenn an den Eingangsklemmen eine Thermospannung antsteht, werden die angezeigten Messwerte durch die Offsetspannung verfälscht. Diese Offsetspannung kann im 300-mV-Gleichspannungsbereich durch Drücken der Taste NULL bei gleichzeitigem Kurzschließen des Eingangs kompensiert werden. Dies ist auch über die IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle möglich. Beim Einschalten sowie beim Rücksetzen ist diese Funktion nicht aktiv. Bei einer Änderung der Meßfunktion wird dieser Status im Speicher festgehalten und wird sofort wieder abgerufen, wenn das Gerät in den 300-mV-Gleichspannungsbereich geschaltet wird (Null-Funktion muß eingeschaltet sein).

Befehle: NUL_NEW
NUL_N
NUL_OFF
NUL_ON

NEW: Das Gerät ist in den 300-mV-Gleichspannungsbereich geschaltet.
Außerdem ist TRG_K gewählt.
Zur Kompensation der Offsetspannung die Buchsen V und 0 kurzschließen und einen der Triggerbefehle (X1, GET) geben. Außerdem kann man SINGLE TRIGGER drücken oder über die BNC-Buchse eine Einzeltriggerung auslösen. Der Kompensationswert wird in den Speicher eingeschrieben.

OFF: Die Null-Funktion ist ausgeschaltet, aber der Wert bleibt im Speicher erhalten.

ON: Die Null-Funktion ist mit dem gespeicherten Wert eingeschaltet.

Frage nach Null-Status
Befehl: NUL_?

Beispiel: NUL_OFF

5.6 HILFSFUNKTIONEN

5.6.1 Mathematische Funktionen

5.6.1.1 AX + B

Der gemessene Wert (X) wird nach der Formel AX + B umgerechnet.
A und B können über die Tastatur oder über die Schnittstelle eingegeben werden.

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	SCL_ON
Eingabeparameter	:	A B
Ausgabe	:	AX + B
Ausgangsbefehl	:	SCL_OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	A, B
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	A, B
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	A, B, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für A	:	$\pm$ (10^{13}...10^{-13}) Eingabe über Tastatur $\pm$ (9999999 bis .0000001)
Grenzwerte für B	:	(10^{13}...10^{-13}) Eingabe über Tastatur Numerischer Wert $\pm$ (9999999 bis .0000001) Der Multiplikationsfaktor muß bei der Eingabe von B in dem Wert von B enthalten sein.
Bei Lieferung ab Fabrik	:	A = +1, B = 0

Befehle:

SCL_ON	:	Einschalten der Funktion AX + B
SCL_OFF	:	Ausschalten der Funktion AX + B
SCL_ON, +1234567, −765.4321	:	Schaltet die Funktion AX + B ein und setzt ein für A und B: A = +1234567 B = −765.4321 (+ = wahlweise)
SCL_?	:	Ausgabe des augenblicklichen Status der Funktion AX + B und der technischen Schreibweise Format: SCL_OFF, +123.4567E+00, −765.4321E-03 ↓ ↓ A B

5.6.1.2 dBm

Die gemessene Eingangsspannung (~ oder ⎓) kann in einen dB-Wert umgesetzt werden (dBm = 1mW an einem wählbaren Referenzwiderstand). Als Referenzwiderstand kann ein Wert zwischen 0.0001 und 9999 Ω gewählt und gespeichert werden.
Bei Lieferung ist ein Wert von 600 Ω gespeichert.

Gültig in Funktion	:	V⎓, V~ (kann mit ZERO kombiniert werden)
Befehl	:	DBM_ON
Eingabeparameter	:	Referenzwiderstand, bei Lieferung 600 Ω
Ausgabe	:	dBm
Ausgangsbefehl	:	DBM_OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	Rref
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	Rref
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Rref, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für Rref	:	0,0001 bzw. 9999 Ω
Bei Lieferung ab Fabrik	:	eingestellt auf Rref = 600 Ω

Befehle:

DBM_ON	:	Schaltet die dB-Funktion mit dem gespeicherten Referenzwiderstand ein
DBM_OFF	:	Schaltet die dB-Funktion aus
DBM_ON, +7,5E + 01	:	Schaltet die dB-Funktion ein und setzt Rref auf 75 Ω (+ = wahlweise)
DBM_OFF, 150	:	Schaltet die dB-Funktion aus und setzt Rref auf 150 Ω
DMB_?	:	Ausgabe des augenblicklichen Zustandes der dBm-Funktion, technische Schreibweise Format: DBM_OFF,_ _ _ _ + 150.0000E + 00

5.6.1.3 △%

Der gemessene Wert (X) wird nach der Formel $\frac{X-C}{C}$ x 100% umgerechnet.

Gültig	:	In allen Funktionen (kann nicht mit anderen mathematischen Funktionen kombiniert werden)
Befehl	:	PRC_ON
Eingabeparameter	:	C
Ausgabe	:	$\frac{X-C}{C}$ x 100%
Ausgangsbefehl	:	PRC_OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	C
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	C
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	C, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für C	:	± (10^{13}...10^{-13}), ausgenommen 0 Numerischer Wert (9999999 bis .0000001) Der Multiplikationsfaktor muß bei der Eingabe von C in dem Wert von C enthalten sein
Bei Lieferung ab Fabrik	:	C = +1

Befehle:

PRC_ON	:	Schaltet die Funktion △% mit der augenblicklichen Referenzkonstanten C ein.
PRC_OFF	:	Schaltet die Funktion △% aus.
PRC_M	:	Eingabe des Meßwertes als Referenzkonstante C
PRC_MEAS	:	wie vor, und Einschalten der Funktion △%
PRC_ON, -168.4	:	Einschalten der Funktion △% und Eingabe von -168,4 als Referenzkonstante C
PRC_OFF, +12345.67	:	Ausschalten der Funktion △% und Eingabe von +12345,67 als Referenzkonstante C (+ = wahlweise)
PRC_?	:	Ausgabe des augenblicklichen Zustandes der Funktion △% in technischer Schreibweise. Format: PRC_OFF, +12.34567E + 03

5.6.1.4 ZERO (relative Referenz)

Von dem gemessenen Wert (X) wird der Inhalt des ZERO-Registers (D) subtrahiert (X - D) und angezeigt.

Gültig	:	In allen Multimeter-Funktionen und in der dBm-Funktion (kann nicht mit den anderen mathematischen Funktionen kombiniert werden)
Befehl	:	ZER␣ON
Eingabeparameter	:	D
Ausgabe:		X - D
Ausgangsbefehl	:	ZER␣OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	D
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	D, ZERO-Funktion?
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	D, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwerte für D	:	$\pm$ (10^{13}...10^{-13}) Eingabe über Tastatur $\pm$ (9999999 bis .0000001)

Befehle:

ZER␣ON	:	Einschalten der ZERO-Funktion mit dem im ZERO-Register gespeicherten Wert
ZER␣OFF	:	Ausschalten der ZERO-Funktion
ZER␣M	:	Eingabe des gemessenen Wertes als ZERO-Wert und Ausschalten der ZERO-Funktion
ZER␣ON, +1234,5E + 00 (+ = wahlweise)	:	Einschalten der ZERO-Funktion und Eingabe von +1234.5 als ZERO-Wert
ZER␣OFF, -34567.3	:	Ausschalten der ZERO-Funktion und Eingabe von -34567.3 als ZERO-Wert
ZER␣?	:	Ausgabe des augenblicklichen Status der ZERO-Funktion in technischer Schreibweise Format: ZER␣OFF, −34.56730E + 03

5.6.2 Erfassung/Darstellung der Meßdaten

5.6.2.1 Verzögerung

Es kann eine Verzögerung programmiert werden, mit der der Start der Messung nach einer Triggerung verzögert wird.

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	DLY␣ON
Eingabe	:	x ms
Ergebnis	:	Verzögerung von x ms
Ausgangsbefehl	:	DLY␣OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	Verzögerung
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	Verzögerung
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Verzögerung, sofern sie nicht in Programm 0 gespeichert ist
Grenzwert für Verzögerung	:	8 000 000ms
Bei Lieferung programmiert	:	Verzögerung aus, Zeit 0 ms

Befehle:

DLY␣ON	:	Einschalten der Verzögerung mit der programmierten Verzögerungszeit
DLY␣OFF	:	Ausschalten der Verzögerungs-Funktion
DLY␣1234	:	Verzögerungszeit von 1234 ms wird eingegeben, ohne daß der Verzögerungsstatus (ein/aus) geändert wird
DLY␣ON, 4321	:	Einschalten der Verzögerungs-Funktion mit einer Verzögerungszeit von 4321 ms
DLY␣OFF, 9878	:	Ausschalten der Verzögerungs-Funktion und Eingabe einer Verzögerungszeit von 9878 ms
DLY␣?	:	Ausgabe des augenblicklichen Status und der Verzögerungszeit Format: DLY␣␣ON, 0009878

5.6.2.2 Grenzwerte

Die gemessenen oder berechneten Ergebnisse werden mit dem Inhalt der LIM-LO- und LIM-HI-Register verglichen. Werden die Grenzwerte überschritten, wird dies mit Pfeilen (∨, ∧ oder ⇕) oder mit einem Summersignal angezeigt, sofern dieses eingeschaltet ist. Außerdem wird über die Schnittstelle SRQ gesendet.

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	LIM_ON
Eingabeparameter	:	LIM-LO (angezeigt mit ∨) LIM-HI (angezeigt mit ∧)
Ergebnis	:	Anzeige bei Überschreitung der Grenzwerte (∨, ∧, ⇕ und/oder Summer sowie SRQ (Status-Byte))
Ausgangsbefehl	:	LIM_OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	LIM-LO, LIM-HI
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	LIM-LO, LIM-HI, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Grenzwert Anzeige	:	LIM-LO > LIM-HI und Eingang <LIM-LO = ∨ LIM-LO < LIM-HI und Eingang >LIM-HI = ∧ LIM-LO ≥ LIM-HI und Eingang <LIM-LO, > LIM LIM-HI = ⇕
Grenzwerte für LIM-LO | LIM-LO und LIM-HI | und LIM-HI	:	$\pm$ (10^{-13}...10^{13})
Bei Lieferung ab Fabrik programmiert	:	LIM-LO = 0; LIM-HI = 0

Befehle:

LIM_ON	:	Einschalten der Grenzwert-Funktion mit den gespeicherten Werten für LIM-LO und LIM-HI
LIM_OFF	:	Ausschalten der Grenzwert-Funktion: LIM-LO und LIM-HI bleiben erhalten
LIM_ON, +123, -99.5 (+ = wahlweise)	:	Einschalten der Grenzwert-Funktion und Eingabe von +123 für LIM-LO und −99,5 für LIM-HI
LIM_OFF, -7880, +16.189 (+ = wahlweise)	:	Ausschalten der Grenzwert-Funktion und Eingabe von -7880 für LIM-LO und +16.189 für LIM-HI
LIM_?	:	Ausgabe des augenblicklichen Zustandes und der Grenzwerte Format: LIM_OFF, −788.0000E + 03, +16.18900E + 00

5.6.2.3 BURST

In der BURST-Funktion wird eine vorprogrammierte Anzahl (N, max. 999) von Messungen nach einem Triggerbefehl in einem Puffer gespeichert. Wenn der Puffer voll ist, wird dies auf dem Anzeigefeld sowie vom Summer (sofern er eingeschaltet ist) angezeigt und über die IEC-624/IEEE-488-Schnittstelle gemeldet. Die gespeicherten Meßergebnisse können auf der Anzeige oder über die Schnittstelle in der Read-Buffer-Funktion (RD.BUF) gelesen werden.

Gültig	:	In allen Funktionen ausgenommen SEQU
Befehl	:	BUR_ON (PM2535 eingestellt auf STRG)
Eingabeparameter	:	N (Anzahl der zu puffernden Meßergebnisse)
Ergebnis	:	N gespeicherte Meßergebnisse
Ausgangsbefehl	:	BUR_OFF
Bei Ausgang geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	N, Einzeltriggerung
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	N, Einzeltriggerung
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt des Speichers, N, sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert

Befehle:

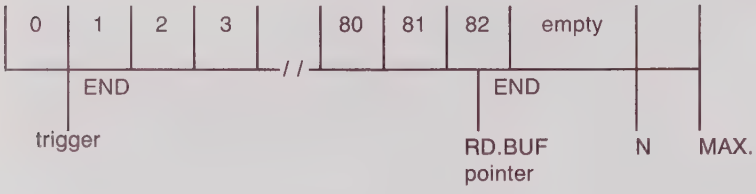
BUR_ON	:	Einschalten der BURST-Funktion mit der programmierten Anzahl von Messungen (N)
BUR_OFF	:	Stoppen der laufenden BURST-Messung und Ausschalten der BURST-Funktion. Der Speicherinhalt wird gelöscht.
BUR_ON, 320	:	Einschalten der BURST-Funktion mit 320 (N) zu puffernden Meßergebnissen
BUR_OFF, 16	:	Stoppen der laufenden BURST-Messung Ausschalten der BURST-Funktion und Eingabe von 16 als Anzahl der zu puffernden Meßergebnisse (N).
BUR_?	:	Ausgabe des augenblicklichen Zustandes und von (N) Format: BUR_OFF,_16

5.6.2.4 RD.BUF (Lesen des Puffers)

In der RD.BUF-Funktion kann der während der BURST-Funktion gespeicherte Pufferinhalt gelesen werden.

BURST-ON-Betrieb

- Die Speicherplatznummern erhalten bei der Eingabe ein '+' vorgesetzt.



0	=	leer
1	=	erstes Ergebnis nach Triggerung
82	=	letztes eingegangenes Ergebnis
N	=	Nummer des zu speichernden Ergebnisses
Max	=	maximale Speichernummer
RD.BUF.pointer	=	zu lesender Speicherplatz

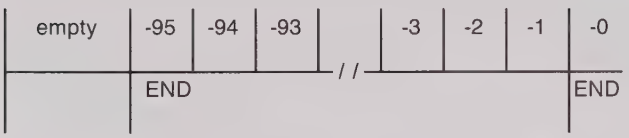
Gültig in Funktion	:	BURST
Befehl	:	BURST_ON
Eingabe-Befehl	:	Speichernummer 0...999 z.B. RBU_125
Ausgabe	:	Inhalt von Speicherplatznummer 125
Bei Funktionswahl geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei BUR_OFF geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei NEW BURST-Triggerung geht verloren	:	Inhalt des Speichers

Befehle:

RBU_125	:	Ausgabe des Speicherplatzes und des in Speicherplatz 125 gespeicherten Meßergebnisses Wenn nicht gemessen, erscheint in der Ausgabekette ein ''?'' Format: RBU_+125, MESSDATEN
RBU_+20, +223 (+ = wahlweise)	:	Ausgabe des Speicherplatzes und der Meßergebnisse (+ = wahlweise gespeichert an den Speicherplätzen 20 bis 223) (Ältester Befehl ... jüngster Wert). Wenn nicht gemessen, wird ein '?' in der Ausgabekette ausgegeben. Format: RBU_+125, MESSDATEN
RBU_?	:	Ausgabe der Nummer des Speicherplatzes mit dem neuesten Meßergebnis Format: RBU_+330 (max. 3 Stellen, feste Länge der Ausgabekette)

Anmerkung: Ist ein Speicherplatzinhalt angefordert, der außerhalb der spezifizierten Nummer (N) in der BURST-Funktion gespeichert ist, wird eine Programmstörung und ein SRQ (Status-Byte) ausgelöst. Eine fehlerhafte Polaritätseingabe ergibt ebenfalls eine Service Request.

BURST-OFF-Betrieb
- Vor den Speicherplatz-Nummern befindet sich ein ''-''.



Max Function change RD.BUF. pointer

-0	=	augenblickliche Messung
-1	=	zuletzt ausgeführte Messung
-95	=	erste Messung nach Funktionsänderung
Max.	=	max. Anzahl Speicherplätze 999
Function change	=	letzte Funktionsänderung
RD.BUF. pointer	=	im Augenblick der Wahl von RD.BUF-Betrieb zu lesender Speicherplatz

Gültig	:	In allen Multimeter-Funktionen
Befehl	:	z.B. RBU-125
Ausgabe	:	Inhalt des Speichers
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	Inhalt des Speichers
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt des Speichers

Befehle:

RBU␣-125	:	Ausgabe des Speicherplatzes und des an Speicherplatz 125 gespeicherten Meßergebnisses. Wenn nicht gemessen, erscheint ein ''?'' in der Ausgabekette. Format: RBU␣-125, MESSDATEN
RBU␣-178, -37	:	Ausgabe des Speicherplatzes und der an den Speicherplätzen -178 bis -37 gepeicherten Meßergebnisse (Ältester Befehl ... jüngster Wert) Wenn nicht gemessen, erscheint in der Ausgabekette ein ''?''. Format: RBU␣-125, MESSDATEN
RBU␣?	:	Ausgabe der Nummer des Speicherplatzes mit dem in diesem Augenblick ältesten Wert Format: RBU␣-128 (max. 3 Stellen, feste Länge der Zeichenfolge)

5.6.2.5 MIN/MAX

Die Funktion Minimum/Maximum steht ständig zur Verfügung.
Das Minimum- und das Maximum-Meßergebnis werden, einschl. der verarbeiteten Daten, innerhalb 1 Funktion in den Minimum- und Maximum-Registern gespeichert.

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	MIN oder MAX
Ergebnis	:	Anzeige des Minimums Anzeige des Maximums
Bei Funktionsänderung geht verloren	:	Inhalt der MIN/MAX-Register
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	Inhalt der MIN/MAX-Register
Löschen der MIN/MAX-Register ohne Eingabe der MIN/MAX-Funktion	:	CLM

Befehle:

MIN	:	Ausgabe des augenblicklichen Inhalts des MIN-Registers Format: MIN, MESSDATEN
MAX	:	Ausgabe des augenblicklichen Inhalts des MAX-Registers Format: MAX, MESSDATEN
CLM	:	Löschen der MIN/MAX-Register

5.6.2.6 DIGITS (Anzeigeformat-Funktion)

Unabhängig von anderen Einstellungen kann man die maximale Anzeigelänge wählen.
Die Anzahl der Stellen ''d'' kann programmiert werden ($0 \leqslant d \leqslant 7$). Je nach Bereich und Funktion wird dann bis zu der programmierten Stellenzahl angezeigt.
Wenn die Anzahl der Stellen vor dem Dezimalkomma größer als ''d'' ist, werden bis zur Dezimalstelle kleine Nullen angezeigt (signifikante Nullen).
z.B.: Programmiert 2 Stellen bei V⎓
Anzeige z.B. +12. V⎓
Anzeige +20o. V⎓, anstelle von +20.

Wenn DIGITS 0 ist, wird nur das Polaritätszeichen angezeigt.

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	DIG␣d
Eingabeparameter	:	Anzahl der Digits ''d''
Ergebnis	:	Angepaßte Anzeigelänge ''d''
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	''d''
Bei Ausschalten/Rücksetzung geht verloren	:	''d'', sofern nicht in Programm 0 bis 9 gespeichert
Bei Lieferung ist programmiert	:	''d'' = 7

Befehle:

DIG␣d	:	Eingabe der Anzahl der anzuzeigenden Stellen
($0 \geqslant d \geqslant 7$)	:	+1234567
DIG␣?	:	Ausgabe der Anzahl der programmierten Stellen Format: DIG␣6

5.6.3 Funktionsprogrammierung

5.6.3.1 Funktion PROG (Programm)

Die Geräteeinstellungen, einschl. der Prozeß-Funktionen und Konstanten (ausser rtl, tonly, address, MSR, SPR), können unter einer Programmnummer gespeichert und bei Bedarf von Hand oder über die Schnittstelle wieder aufgerufen werden.

Die maximale Anzahl der Programme beträgt 10 (0 bis 9).

Nach dem Einschalten des PM2535 oder nach einer Rücksetzung erhält man automatisch die in P0 gespeicherten Einstellungen.

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	STO␣X
Eingabeparameter	:	(P)X X = 0-9
Ergebnis	:	Die in PX gespeicherten Geräteeinstellungen
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	Einstellungen PX
Bei Ausschalten/Rücksetzung bleibt erhalten	:	Einstellungen P0

Befehle:

STO␣;3		Die augenblicklichen Einstellungen des PM2535 werden in P3 gespeichert
RCL␣3	:	Das PM2535 erhält die in P3 gespeicherten Einstellungen.

5.6.3.2 Ablauffolge (Sequenz)

Mit Hilfe der Ablauffolge-Funktion kann das PM2535 eine Reihe von aufeinanderfolgenden Schritten, mit unterschiedlichen in der PROGRAMM-Funktion gespeicherten Geräteeinstellungen, ausführen.

Gleichzeitig können, in der Abtastfunktion von System21, Steuerdaten an die System-21-Module abgegeben werden. In diesem Fall kann das PM2535 mit System-21-Modulen als selbständiges System (ohne Steuereinheit) arbeiten.

Die Sequenzfunktion (nur mit einigen System 21 modulen möglich) erlaubt eine sequentielle Wahl von Eingängen, Schaltern und Kanälen. Ein Abtastzyklus kann über Kanäle von mehreren Einheiten gehen, wenn:
- alle Module dieselbe Typenbezeichnung haben;
- alle Module auf dieselbe Betriebsart eingestellt sind (siehe die Anleitung von System 21 und die Bedienungskarten der Module);
- kein Modul in 'Execute Unconditional' ist;
- die Module fortlaufende Adressen mit Einstellungen haben, die bei 0 beginnen.

Die Abtastung wird vom PM2535 eingeleitet. Die Ausführung erfolgt mit einer Reihe von Ausführungsbefehlen oder Triggerungen, die der Anzahl der abzutastenden Kanäle entspricht. Unter den obengenannten Bedingungen startet ein Abtastzyklus mit der niedrigsten Kanalnummer der Einheit, deren Adressenschalter auf 0 gesetzt ist, und geht dann weiter zu allen Kanälen und weiteren System 21-Modulen.

Die Sequenz-Funktion kann nur mit den Tasten an der Frontplatte des Multimeters programmiert werden (nicht über IEC/IEEE-Schnittstelle).

Gültig	:	In allen Funktionen
Befehl	:	SEQ_ON
Ergebnis	:	Start der Sequenz-Funktion
Ausgangsbefehl	:	SEQ_OFF
Bei Ausgang bleibt erhalten	:	P0 bis P9
Bei Funktionsänderung bleibt erhalten	:	P0 bis P9
Bei Ausschalten/Rücksetzung bleibt erhalten	:	P0 bis P9

Anmerkung: Eine Programmierung des Sequenz-Programms über die Schnittstelle ist zwar nicht möglich, aber das komplette Programm kann hierüber gestartet, getriggert oder unterbrochen werden. Befehle für eine Änderung der Geräteeinstellung werden während des Programmablaufes dieses Programms ignoriert und generieren einen Programmfehler (Service Request).

Befehle:

SEQ_ON	:	Start des Sequenz-Programms Triggerbefehle sind erlaubt.
SEQ_OFF	:	Beendigung des Sequenz-Programms und Unterbrechung der Sequenz-Funktion
SEQ_?	:	Ausgabe der augenblicklichen Sequenz-Bedingung Format: SEQ_OFF

5.6.3.3 Summer

Der eingebaute Summer kann bei einer Reihe von Funktionen ein- und ausgeschaltet werden.
Bei einigen Alarmfunktionen kann der Summer nicht ausgeschaltet werden (nicht programmierbar).
Der Summer ist für folgende Alarmbedingungen programmierbar:
- Alle Überschreitungen der Grenzwerte;
- Speicher voll bei BURST-Betrieb.

Nicht programmierbar:
- Überlastung im höchsten Spannungs- und Strombereich.

Gültig in Funktion	:	LIMITS, BURST
Befehl Summer ein	:	BLP_ON
Befehl Summer aus	:	BLP_OFF
Bei Lieferung ist programmiert	:	Summer ein

Befehle:

BLP_ON	:	Einschalten der Summer-Funktion
BLP_OFF	:	Ausschalten der Summer-Funktion (ausgenommen Überlastungsalarme)
BLP_?	:	Ausgabe der augenblicklichen Summer-Bedingung Format: BLP_OFF

5.7 BETRIEB MIT SYSTEM 21

Um Reaktionen vom System 21 zu erhalten, muß der Befehl AID_E gegeben werden.
Soll dieser Kontakt wieder unterbrochen werden, den Befehl AID_D erteilen.

5.8 BEFEHLSÜBERSICHT

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Befehle, die für die Programmierung des PM2535 verwendet werden können.

Befehle	Beschreibung
Funktion	
[FNC]␣]xyz	xyz kann eine der folgenden Funktionen sein: VDC = Gleichspannung IDC = Gleichstrom VAC = Wechselspannung IAC = Wechselstrom RTW = 2-Leiter-Widerstand TDC = Temperatur °C RFW = 4-Leiter-Widerstand
Bereichsumschaltung	
RNG␣A[uto] RNG ±aaa.aE±aa	Automatische Bereichsumschaltung Der erwartete Meßwert oder das Bereichsende können als Bereich in dezimaler oder exponentialer Form programmiert werden (z.B. RNG␣3 oder RNG␣3.000E+03).
Meßgeschwindigkeit/ Auflösung	
MSP␣x RSL␣x	x = eine ganze Zahl von 1 bis 4 zur Programmierung der Meßgeschwindigkeit x = eine ganze Zahl von 4 bis 7 zur Programmierung der Auflösung.
Filter	
FIL␣ON FIL␣OFF	Filter ist ein- bzw. ausgeschaltet
Trigger mode	
TRG␣I TRG␣B TRG␣E TRG␣K	Interne Triggerung. Einzeltriggerung über IEEE/IEC-Bus. An Eingang "EXT TRIGGER" oder über IEC/IEEE-Bus. Triggerung über die Tastatur (Einzeltriggerung), über den Eingang "EXT TRIGGER"oder über den IEC/IEEE-Bus.
Interne Erholzeit	
IST␣ON IST␣OFF	Interne Einschwingzeit ein- bzw. ausgeschaltet
Verzögerung	
DLY␣ON DLY␣ON, X DLY␣OFF DLY␣OFF, X	Verzögerung ein- bzw. ausgeschaltet x ms.
Start	
X␣1	Start eine Messung
Anzeige	
DSP␣ON DSP␣OFF TXT␣xxxxxxx	Die Anzeige wird ein- bzw. ausgeschaltet Die mit xxxxxxx spezifizierte Zeichenfolge wird angezeigt
TST	Eigendiagnose wird eingeschaltet (siehe die Service-Anleitung)
Ausgabeart	
OUT␣S OUT␣N OUT␣N,x	Die ganze Meßdatenfolge wird ausgegeben Nur die numerischen Ergebnisse werden ausgegeben Ein numerisches Ergebnis wird in der mit x spezifizierten Länge ausgegeben

Befehle	Beschreibung

Null-Funktion	
NUL_ON NUL_OFF	Die Kompensations-Funktion wird ein- bzw. ausgeschaltet
NUL_[New]	Ein neuer Korrekturwent-Wert wird in Speicher eingeschrieben
Cal-Funktion	
CAL_ON CAL_OFF	Die CAL-Funktion wird ein- bzw. ausgeschaltet (siehe die Service-Anleitung)
System 21	
AID_E AID_D	Ausgabe vom System 21-Teil ist freigegeben/gesperrt
AX + B	
SCL_ON SCL_OFF	Schaltet die Funktion AX + B ein bzw. aus.
SCL_ON,A,B	Schaltet die Funktion AX + B ein und setzt Werte für A und B ein. A = z.B. -765.4321 B = z.B. -.1234567
SCL_OFF,A,B	Schaltet die Funktion AX + B aus und setzt Werte für A und B ein. A = z.B. + 1234567 B = z.B. -765.4321
dBm	
DBM_ON DBM_OFF	Schaltet die dBm-Funktion ein bzw. aus.
DBM_ON,A	Schaltet die dBm-Funktion ein und setzt Rref auf den Wert von A. A = z.B. 150
DBM_OFF,A	Schaltet die dBm-Funktion aus und setzt Rref auf den Wert von A. A = z.B. 5E + 01 = 50Ω
△%	
PRC_ON PRC_OFF	Schaltet die Funktion △ % mit der augenblicklichen Referenzkonstanten ein bzw. aus.
PRC_M PRC_MEAS	Eingabe des gemessenen Wertes oder der Referenzkonstanten und Einschaltung der Funktion △ %
PRC_ON,A	Schaltet die Funktion △ % ein und gibt A als Referenzkonstante ein. A = z.B. -168.4
PRC_OFF,A	Schaltet die Funktion △ % aus und gibt A als Referenzkonstante ein. A = z.B. + 12345.67
ZERO	
ZER_ON ZER_OFF	Schaltet die ZERO-Funktion mit dem augenblicklichen Wert des ZERO-Registers ein b.z.w. aus.
ZER_M ZER_MEAS	Eingabe des gemessenen Wertes als ZERO-Wert und Einschaltung der ZERO-Funktion.
ZER_ON,A	Schaltet die ZERO-Funktion ein und gibt A als ZERO-Wert ein. A = z.B. + 1234.5E + 00
ZER_OFF,A	Schaltet die ZERO-Funktion aus und gibt A als ZERO-Wert ein. A = z.B. + 1234.5

Befehle	Beschreibung
VERZÖGERUNG	
DLY␣ON	Schaltet die Verzögerungs-Funktion mit dem augenblicklichen Wert ein bzw. aus
DLY␣OFF	
DLY␣ON,A	Schaltet die Verzögerungs-Funktion mit einer Verzögerungszeit von A ms ein A = z.B. 1234
DLY␣OFF,A	Schaltet die Verzögerungs-Funktion aus und gibt eine Verzögerungszeit von A ms ein. A = z.B. 1000
LIMITS	
LIM␣ON	Schaltet die LIMITS-Funktion mit dem augenblicklichen LIM-LO- und LIM-HI-Werten ein bzw. aus.
LIM␣OFF	
LIM␣ON,A,B	Schaltet die LIMITS-Funktion ein und gibt für LIM-LO den Wert A und für LIM-Hi den Wert B ein. . A = z.B. 123 B = z.B. -99.5
LIM␣OFF,A,B	Schaltet die LIMITS-Funktion aus und gibt für LIM-LO den Wert A und für LIM-HI den Wert B ein. . A = z.B. -7880 B = z.B. +16.189
BURST	
BUR␣ON	Schaltet die BURST-Funktion mit der augenblicklichen Anzahl der zu speichernden Meßergebnisse (N) ein.
BUR␣OFF	Stoppt die laufende BURST-Messung und schaltet die BURST-Funktion aus. Der Speicherinhalt wird gelöscht.
BUR␣ON,N	Schaltet die BURST-Funktion mit N zu speichernden Meßergebnissen ein.
BUR␣OFF,N	Stoppt die laufende BURST-Messung. Schaltet die BURST-Funktion aus. Gibt N als Anzahl der zu speichernden Meßergebnisse ein.
RD. BUF	
BURST ON	
RBU␣A	Gibt den Speicherplatz und das an Speicherplatz -A gespeicherte Meßergebnis aus. Wenn kein Meßergebnis, erscheint in der Ausgabekette ein ''?''.
RBU␣A,B	Gibt den Speicherplatz und das an den Speicherplätzen -A bis -B gespeicherte Meßergebnis aus.
BURST OFF	
RBU␣–A	Gibt den Speicherplatz und das an Speicherplatz -A gespeicherte Meßergebnisse aus. Wenn kein Meßergebnis, erscheint in der Ausgabekette ein ''?''.
RBU␣–A,–B	Gibt den Speicherplatz und das an den Speicherplätzen -A bis -B gespeicherte Meßergebnis aus.
MIN/MAX	
MIN	Ausgabe des augenblicklichen Inhalts des MIN-Registers.
MAX	Ausgabe des augenblicklichen Inhalts des MAX-Registers.
CLM	Löschung der MIN/MAX-Register.
DIGITS	
DIG␣A	Eingabe der darzustellenden Anzahl Digits $0 \leqslant A \leqslant 7$
PROG	
STO␣A	Die augenblicklichen Einstellungen des PM2535 werden in (P)A gespeichert.
RCL␣A	Die in (P)A gespeicherten Einstellungen werden vom PM2535 übernommen.
ABLAUFFOLGE	
SEQ␣ON	Startet das Sequenz-Programm.
SEQ␣OFF	Beendet das Sequenz-Programm und verläßt die Sequenz-Funktion.

Befehle	Beschreibung

SUMMER 🔊	
BLP_ON BLP_OFF	Schaltet die Summer-Funktion ein. Schaltet die Summer-Funktion aus (ausgenommen Überlastungsalarme).
DUMP	Ausgabe aller Einstellungen des PM2535
DMP	

5.9 KALIBRIERUNG ÜBER DIE STEUEREINHEIT

Die Kalibrierfunktion kann über den IEEE-488/IEC-625-Bus aufgerufen werden. Zum Eintritt in die Kalibrierfunktion sind die Schalter CAL und RESET gleichzeitig (mit Bleistiftspitze oder dgl.) zu drücken; den CAL-Schalter erst nach dem RESET-Schalter loslassen. Die Kalibrierung wird auf der Anzeige mit dem CAL-Symbol angezeigt.

Mit dem Befehl CAL_ON wird die Kalibrierroutine gestartet, und der erste Bereich kann programmiert werden. Die normalen Befehle für eine Bereichs- oder Funktionswahl können benutzt werden. Nach Erhalt von CAL_? wird der CAL-Status ausgegeben.

Beispiel: CAL_OFF

Für ausführliche Hinweise über die Kalibrierung siehe die Service-Anleitung des PM2535.

5.10 EIGENDIAGNOSE ÜBER DIE STEUEREINHEIT

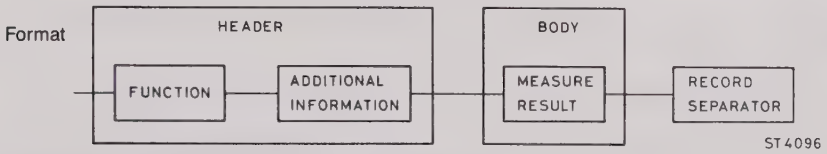
Über die Schnittstelle kann eine Selbsttest-Routine gewählt werden. Hierzu dient der Befehl TST. Für ausführliche Informationen siehe die Service-Anleitung des PM2535.

Anmerkung: Beim Test können die Funktionen Kalibrierung, BURST und Ablauffolge nicht eingeschaltet werden. In dem Fall wird ein ungültiger Code generiert.

5.11 AUSGABE DER DATEN

5.11.1 Meßdaten

Die Meßergebnisse werden in einer Kombination von Kopf und Hauptteil ausgegeben.



MESSFUNKTION/ZUSÄTZLICHE INFORMATION **(1) (2) (3) (4) (5) (6)**
x x x y y y

Die ersten drei Zeichen des Kopfes (xxx) geben die Meßfunktion an. Dann folgt nach einer Leerstelle der zweite Teil. Für xxx gibt es die in folgender Tabelle genannten Möglichkeiten:

Meßunktion	**Zeichen 1 2 3**
V⎓	VDC
V~	VAC
Ω-2w	RTW
Ω-4w	RFW
A⎓	IDC
A~	IAC
°C	TDC

Der zweite Teil des Kopfes enthält eine zusätzliche Information (yyy).

4. Zeichen

␣ keine Bearbeitung
S Skalierung (AX + B)
D Dezibel (dBm)
P △%

5. Zeichen

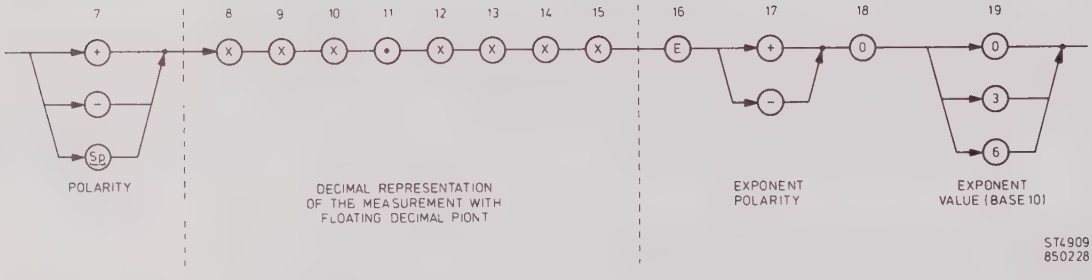
␣ keine Bearbeitung
Z ZERO-Einstellung
C Kalibriermessung

6. Zeichen

L Grenzwerte überschritten *
? Ausgabe Scheinmessung
␣ normale Messung
O ADC überlastet
C Crestfaktor (V~, A~)
Begrenzung in Eingangsstufe
(andere Funktion)
U dBm unterbelastet
F Kalibriermessung nicht einwandfrei
N Fehler bei NULL-Messung
M Mathematischer Überlauf
R Höhere Fehlergrenze der Anzeige

* Software Version ⩾ S04

MESSERGEBNIS (Hauptteil)



UNTERGRUPPEN-TRENNZEICHEN

SR3 ist das Trennzeichen mit der END-Mitteilung. Das Trennzeichen ist programmierbar (siehe Abschn. 5.4.7). Der Anfangszustand nach dem Einschalten ist: NL.

Hierunter einige Datenbeispiele und ihre Darstellung in einer Kopf-Hauptteil-Kombination.

Zeichen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	V	D	C	Sp	Sp	C	+	1	2	3	.	4	5	6	7	E	-	0	3	SR3
	R	T	W	SP	Sp	Sp	+	1	2	.	3	4	5	6	7	E	+	0	3	SR3

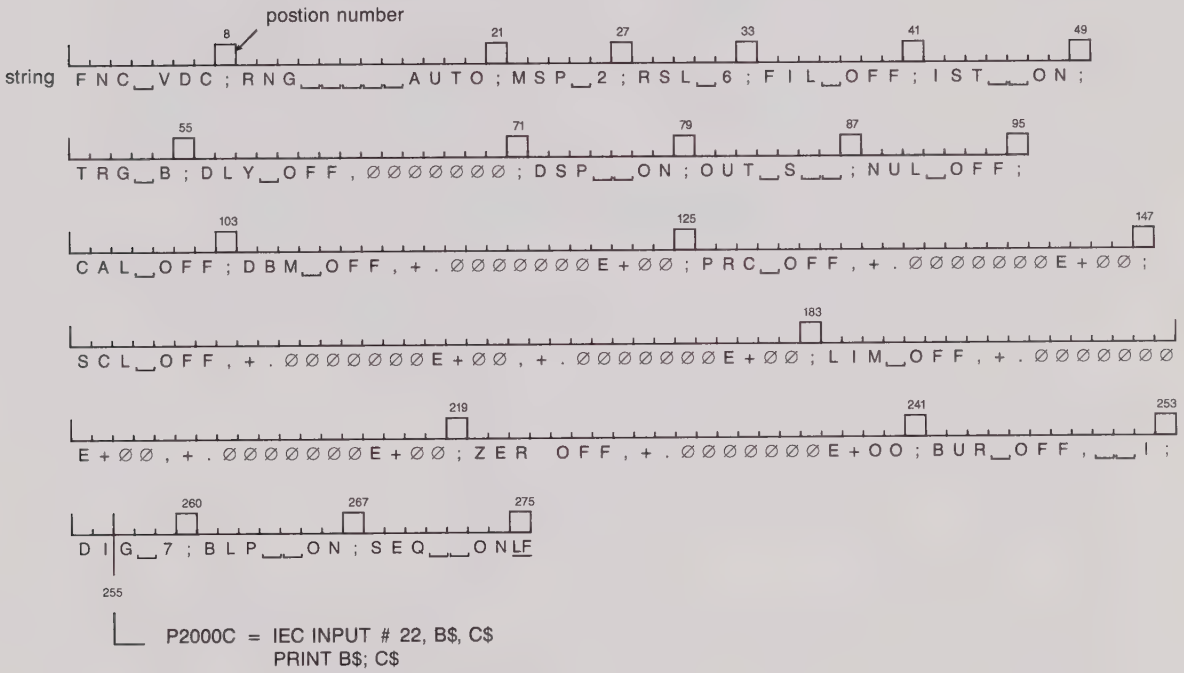
5.11.2 Dump

Nach einem Dump-Befehl sendet das PM2535 alle Einstellungen zur Steuereinheit.

DMP

Die Ausgabe erfolgt immer in der in Absch. GERÄTEPROGRAMMIERUNG beschriebenen Form.

Hinweis: Dieser Ausgabe-String kann auch zur Programmierung des PM2535 verwendet werden. Das Gerät wird dann dementsprechend eingestellt.



5.11.3 Ausgabe der Einstellungen

Die Einstellungen eines programmierten PM2535 werden nach einem DMP-Befehl ausgegeben (siehe Abschn. 5.11.2). Aber auch einzelne Einstellungen kann man von dem Gerät abfragen. Das Gerät gibt eine Einstellung aus, wenn es den Kopf, der normalerweise zur Programmierung der Einstellung benutzt wird, und ein Fragezeichen als Hauptteil erhält.
Welche Ausgaben möglich sind, kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Befehl	Beschreibung	Ausgabe (Möglichkeiten)
FNC␣?	MESSFUNKTION	FNC␣VDC FNC␣IDC FNC␣VAC FNC␣IAC FNC␣RTW FNC␣TDC FNC␣RFW
RNG␣?	MESSBEREICH	RNG␣AUTO RNG␣xxx.E±xx (x = Ziffern von 0 bis 9)
MSP␣?	MESSGESCHWINDIGKEIT	MSP␣1 MSP␣3 MSP␣2 MSP␣4
RSL␣?	AUFLÖSUNG	RSL␣4 RSL␣6 RSL␣5 RSL␣7
FIL␣?	FILTER MODE	FIL␣OFF FIL␣ON
IST␣?	INTERNE ERHOLZEIT	IST␣OFF IST␣ON
TRG␣?	TRIGGERUNG	TRG␣I TRG␣B TRG␣E TRG␣K
DLY␣?	VERZÖGERUNG	DLY␣OFF,xxxxxxx (x = Ziffern von 0 bis 9) DLY␣␣ON,xxxxxxx
DSP␣?	ANZEIGE-STATUS	DSP␣OFF DSP␣␣ON
OUT␣?	AUSGABE	OUT␣S OUT␣N OUT␣N,x (x = Ziffern von 1 bis 9)
NUL␣?	NULL	NUL␣OFF NUL␣␣ON
CAL␣?	KALIBRIERUNG	CAL␣OFF CAL␣␣ON
SCL␣?	AX + B	SCL␣OFF, +123.4567E+00, −765,4321E−03 SCL␣␣ON, −123.4567E+00, −765,4321E−03
DBM␣?	dBm	DBM␣OFF, +150.0000E+00 DBM␣␣ON, +150.0000E+00
PRC␣?	△%	PRC␣OFF, +12.34567E+03 PRC␣␣ON,
DLY␣?	VERZÖGERUNG	DLY␣␣ON, 0009878 DLY␣OFF,
LIM␣?	GRENZWERTE	LIM␣OFF, −12345.67E+03, +12345.67E+03 LIM␣␣ON, −12345.67E+03, +12345.67E+03

Befehl	Beschreibung	Ausgabe (Möglichkeiten)
BUR␣?	BURST	BUR␣OFF,␣16 BUR␣␣␣ON,120
RBU␣?	LESEN DES SPEICHERS	RBU␣ – 128 (BURST OFF) RBU␣ + 128 (BURST ON)
DIG␣?	DIGITS	DIG␣6
BLP␣?	SUMMER	BLP␣OFF BLP␣␣␣ON
SEQ␣?	SEQUENZ	SEQ␣OFF SEQ␣␣␣ON

Hinweis: Um bei interner Triggerung ein zufälliges fehlerhaftes Auslesen (Meßergebnis) zu vermeiden, wird eine Verzögerung von einigen Maschinenzyklen empfohlen.

Beispiel P2000 C:

```
10 IEC INIT
20 IEC PRINT #22,"DMP?"
30 R=B
40 IEC INPUT #22,A$
50 PRINT A$
```

Verzögerung ⟶

5.11.4 Gerätestatus-Daten

Die Gerätestatus-Daten des PM2535 werden in 1 Status-Byte (8 bit) dargestellt, das wie folgt aufgebaut ist:

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0

EX — Erweiterung (immer 0)

RQS = 0 — Keine Bedienungsanforderung
RQS = 1 — PM2535 hat Bedienung angefordert

AB = 0 — Das PM2535 befindet sich nicht in einem normalen Betriebs zustand.
AB = 1 — Das Gerät befindet sich in einem nicht normalen Betriebs zustand, der mit den bit EF3 bis EF0 spezifiziert ist.

BSY = 0 — Das PM2535 mißt nicht und die Daten der vorhergehenden Messung sind ausgegeben.
BSY = 1 — Das PM2535 mißt und/oder die Daten sind noch nicht ausgegeben.

Beschreibung

Wenn AB = 1, geben die bit EF3 bis EF0 den nich normalen Betriebs zustand an.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Beschreibung
1	x	x	x	x	1	Programmfehler (z.B., weil ein illegaler Hauptteil empfangen wurde)
1	x	x	x	1	x	Interner Fehler (z.B. NO CAL-Bedingung)
1	x	x	1	x	x	Fehlerhafte Messung (OL, CF, Fehler in einer Kalibriermessung oder eine fehlerhafte NULL-Messung)
1	x	1	x	x	x	Ereignis im System 21

Anmerkung: Das Gerät kann im Status-Byte mehrere Zustände gleichzeitig spezifizieren. Nach einem seriellen Abruf werden die bit AB und EF3 bis EF0 auf Null zurückgesetzt.

Wenn AB = 0, geben die bit EF3 bis EF0 den normalen Betriebs zustand an.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Beschreibung
0	0	x	x	x	0	Es ist keine Messung gestartet und es stehen keine Daten zur Verfügung.
0	1	x	x	x	0	Eine Messung ist gestartet, aber es stehen keine Daten zur Verfügung.
0	1	x	x	x	1	Daten stehen zur Verfügung, sind aber noch nicht über die Schnittstelle gesendet.
0	0	x	x	x	1	Daten sind über die Schnittstelle gesendet, aber bleiben verfügbar. Das Gerät kann getriggert werden.
0	x	x	x	1	x	Mit dem DATA HOLD-Meßkopf ist HOLD-Betrieb gewählt.
0	x	1	x	x	x	HI-Grenzwert überschritten
0	x	x	1	x	x	LO-Grenzwert überschritten

5.11.5 Identität

Nach dem Befehl ID_? wird die Identität ausgegeben:

Zeichen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	M	2	5	3	5	0	SP	S	0	1	SR3

Hängt von Hardware-Version ab

Hängt von Softwareware-Version ab

5.11.6 Interface-Test

Nach Eingabe vonTSI_U oder TSI + [CHR$(170)] wird ein Eigentest ausgeführt.

Programmierung	Ausgabedaten (Test o.k.)	Anmerkung
TSI_U	dec. 170 [CHR$(170)]	mit Service Request
TSI + [CHR$(170)]	U	ohne Service Request

5.12 GRÜNDE FÜR EINE BEDIENUNGSANFORDERUNG

Bedienung wird, sofern nicht ausgeblendet, wie folgt angefordert:

Programmfehler

Wen das PM2535 einen unzulässigen Hauptteil oder Kopf empfangen hat, antwortet das Gerät mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	x	1

Interner Fehler

Eine Bedienungsanforderung erscheint, wenn ein interner Fehler (z.B. NO CAL) auftritt.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	1	x

Fehlerhafte Messung

Service Request wird ausgelöst, wenn das PM2535 eine fehlerhafte Messung gemacht hat, z.B. wegen Überlastung (OL), wegen Überschreitung des Crestfaktors (CF), wegen eines Fehlers bei einer Kalibriermessung oder wenn das Gerät eine fehlerhafte NULL-Messung ausgeführt hat. In diesem Fall antwortet es mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	1	x	x

Ereignis im System 21

Im PM2535 ist die Master-Funktion des System 21 enthalten. Bei einem Ereignis im System 21 (siehe auch Abschn. 5.13) fordert die Master-Funktion die Aufmerksamkeit der Steuereinheit durch einen Service Request. Die betreffenden Ereignisse werden in der Bedienungsanleitung des System 21 beschrieben, die mit der Antwortkarte angefordert werden kann.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	1	x	x	x

Daten verfügbar

Wenn das PM2535 eine Messung ausgeführt hat und gültige Daten enthält, die noch nicht ausgegeben worden sind, antwortet es mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	1	x	x	x	1

Warten auf einen Triggerbefehl

Wenn das Gerät die Daten zur Schnittstelle gesendet hat und auf einen Triggerbefehl wartet, setzt das Status-Byte sich wie folgt zusammen: (BSY = 0)

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	0	x	x	x	1

Das BSY-bit (Besetzt-bit) wird nach dem Empfang eines Triggerbefehls gesendet.

HOLD-Betrieb

Bei Verwendung des HOLD-Meßkopfes kann die HOLD-Funktion eingeschaltet werden. Das bedeutet, daß die Anzeige in dem Moment 'eingefroren' wird. Das Gerät antwortet mit:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	1	x

Wenn die HOLD-Funktion durch nochmaliges Drücken der Taste auf dem HOLD-Meßkopf verlassen wird, fragt das Gerät wieder nach Bedienung und antwortet mit folgendem Byte:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	0	x

Grenzwert-Betrieb

Überschreitung der Grenzwerte

	EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
Lo	0	1	0	x	x	1	x	x
Hi	0	1	0	x	1	x	x	x

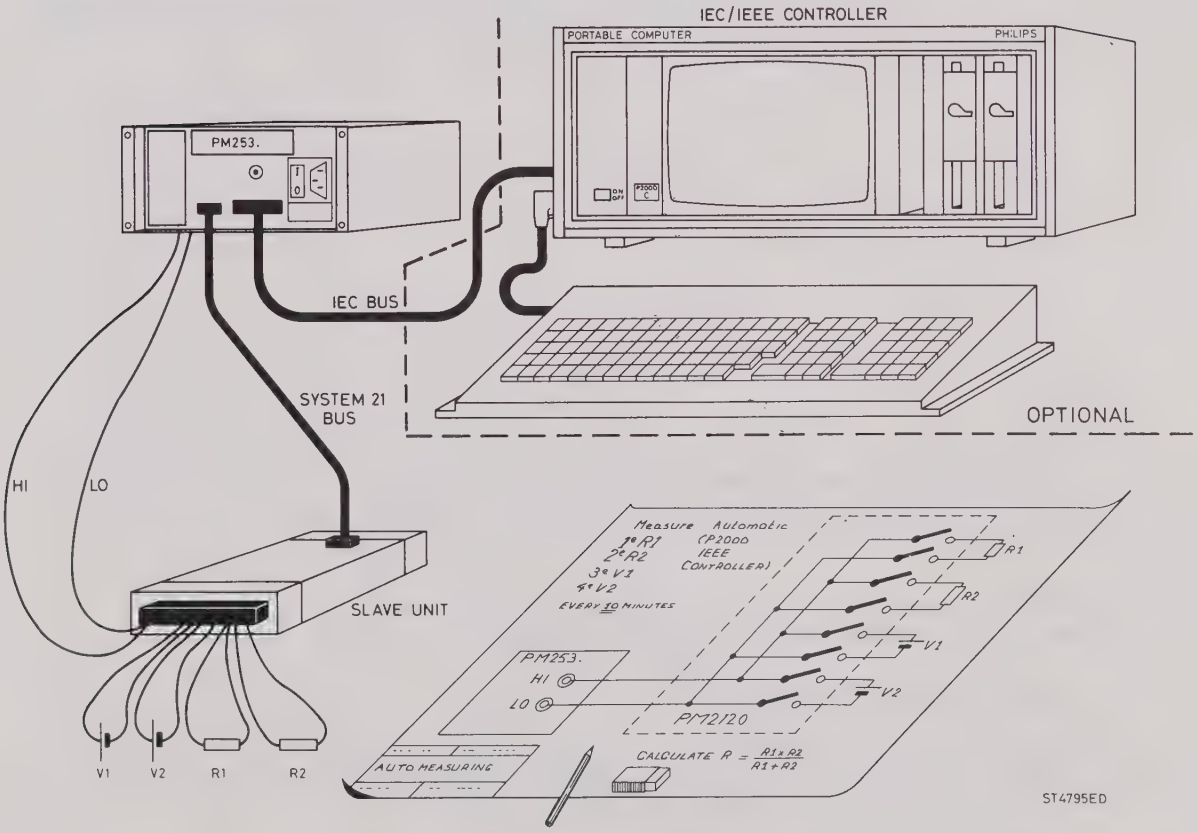
5.13 MASTER-FUNKTION VON SYSTEM 21

5.13.1 Allgemeines

System 21 ist ein modulares System, bestehend aus einem Master und einer Reihe von unabhängigen Funktionseinheiten (Slaves). Es kann in automatischen Test- und Meßaufbauten für Hilfszwecke, z.B. für Schaltfunktionen und Ein-/Ausgabefunktionen verwendet werden.

Die Hauptaufgabe des Masters ist die Weiterleitung von Daten an die Funktionseinheiten (Module). Die Kommunikation zwischen dem externen System und den Funktionseinheiten ist codeunabhängig, d.h., daß die Daten beim Transport vom externen System zur Funktionseinheit und umgekehrt nicht beeinflußt werden.

Im PM2535 ist eine System 21-Master-Funktion bereits integriert. Dies bedeutet, daß eine Reihe von Slave-Einheiten (abhängig von der Stromaufnahme; mit Sicherung auf max. 200mA begrenzt) an das PM2535 angeschlossen werden kann.
Das System 21 mit einem PM2535-Meßplatz kann auf zwei Arten eingesetzt werden:
- als selbständiges System ohne externen Rechner;
  Die Sequenz Funktion wird am PM2535 manuell programmiert und sorgt für Ablauf des System 21-Scanner systems.
- als komplettes System mit einer Steuereinheit;



Die im System 21 verwendeten Befehle werden hier nicht besprochen. Eine Aufstellung dieser Befehle ist in dem System Bedienungsleitfaden enthalten, der mit dem PM2535 mitgeliefert wird; die spezifischen Systemgebundenen Befehle stehen außerdem auf den mit den einzelnen Einheiten mitgelieferten Bedienungskarten.
Es ist zu beachten, daß Schnittstellen-Befehle, wie Service Request, Ausblendung, Identität usw. nur für die Schnittstelle gültig sind und die in Abschn. 5.12 beschriebene Funktion haben.

5.13.2 Stiftbelegung des System 21-Konnektors

Stift Nr.	Signalleitung
1	V+
2	Daten, hoch
3	Erde (Abschirmung)
4	fertig
5	Triggerung
6	V–
7	Daten, niedrig
8	Rücksetzung
9	V–

5.13.3 Adressierung einer Nachricht

Jede Nachricht für das PM2535, die mit einer IEEE/IEC-Adresse beginnt, wird mit Taste CHECK/END eingestellt. Der Weg einer Nachricht zum Master oder zu einer der Slave-Einheiten wird durch das erste Element der Nachricht, die Einheit-Adresse, gekennzeichnet.

Die Einheit-Adresse für die Master-Einheit ist durch die Buchstaben AID (Additional Instrumentation Devices) gekennzeichnet. Deshalb sieht ein Befehl für die Master-Einheit wie folgt aus:

ST4796

Ein Befehl für eine Slave-Einheit beginnt mit den Buchstaben AID und 3 Ziffern.

ST4797E D

Diese 3 Ziffern bestehen aus den beiden letzten Ziffern der PM-Nummer der Einheit und 1 Ziffer, die mit dem Schalter für die Einheit-Adresse eingestellt wird.

Die Adresse der Einheit und die Befehle werden mit ";" oder "," getrennt. Wenn in 1 String mehr als 1 Befehl gesendet wird, sind die einzelnen Befehle durch Kommata zu trennen.

5.13.4 Befehle

Befehle werden in ASCII-codierter Form gegeben. Es gibt zwei Befehlstypen:

1. Befehle für die Master-Funktion;
2. Befehle für einzelne Slave-Einheiten.

Umseitig befindet sich eine komplette Aufstellung der Master-Befehle von System 21. Bei einigen dieser Befehle ist eine Rückleitung von Daten erforderlich.

Befehl	Beschreibung
Rücksetzung	
AID,RES	Setz das ganze System auf den Zustand nach dem Einschalten zurück.
Freigeben/Sperren	
AID_E AID_D	Ausgangsinformation vom System 21-Teil ist freigegeben/gesperrt.

Befehl	Beschreibung

Triggerart und Befehle zu triggern oder auszuführen	
AID,TRG_R	Triggern in READY-Mode: die Triggerbefehle GET und 'XCU_T' nur aktivieren, wenn READY wahr ist (ready Signal ist hoch), oder den empfangenen Trigger befehl verzögern, bis READY wahr wird.
AID,TRG_U	Triggern Unconditional mode: Die Triggerbefehle GET und 'XCU_T' generieren bedingungslos einen Impuls auf der Triggerleitung.
AID,XCU_T	Ausführen die Einheiten durch einen Impuls auf der System 21- Triggerleitung, wenn aktiviert.
AID,XCU_nn	Ausführen alle Einheiten mit 'PM21nn'-Nummern, unabhängig vom Execution-Mode der Einheiten. Dieser Befehl ist vor allem bei I_S- Befehlen nützlich, wenn bei mehreren Einheiten mit derselben Typennummer gemessen werden soll.
Lesen Triggerart	
AID,TRG_?	Lesen der augenblicklichen Triggerart. Reaktionen: AID;TRG_R Triggern in READY-Mode AID;TRG_U Bedingungsloses Triggern

Sequentielle Ausfhurung	
AID,SEQ_ON AID,SEQ_OFF	Sequentielle Ausführung (SEQ_ON) Parallele Ausführung möglich.
Lesen sequential mode	
AID,SEQ_?	Sequentielle Ausführung EIN oder AUS? Reaktionen: AID;SEQ_ON Sequentielle Ausführung ein. AID;SEQ_OFF Sequentielle Ausführung aus.

System 21-Ereignismarkierung	
AID,MSK + <digits>	Maskieren von Ereignissen im System 21 (max. 9 Ziffern). Bei der Ziffer 0 wird das betreffende Ereignis daran gehindert, einen Service Request zu generieren. Ziffern 1 Eine Slave-Einheit hat einen Speisespannungsausfall oder empfangen bei Einschalt-Rücksetzung. Eine Einheit erhielt einen unzulässigen Code oder eine unzulässige Folge. 2 Ein adressierter Modul ist nicht vorhanden. 3 Alle Einheiten, die fertig sind, liefern für die programmierten Maßnahmen. 4 Alle Einheiten sind fertig mit den empfangenen Daten und können neue Daten empfangen. 5 Eine Einheit hat Daten zur Verfügung. 6 Alle Einheiten sind am Ende des Blockes oder einer Abtastung. 7 Eine Einheit hat eine Warnung. 8 Die READY-Leitung wurde hoch (READY wahr). 9 Ein Triggerimpuls war eingefangen bei auf der Triggerleitung (nicht im PM2535).
Lesen Ereignismaskierung	
AID,MSK_?	Lesen der augenblicklichen Ereignismaskierung von System 21. Reaktion: AID;MSK + <9 Ziffern> Gibt an, welche Ereignisse das abnormale bit (AB) zusammen mit dem EF3-bit im Serial Poll-Byte setzen.

Befehle	Beschreibung

Anforderung der Konfiguration	
AID_?	Welche Einheitenadressen sind im System 21 vorhanden? Antwort: AID + <Adresse> Liste von Adressen die gültig sind.

System 21-status	
AID,STA_?	Anforderung des System 21-Status
	Reaktion: AID;STA + <9 Ziffern> Ziffern 1 Master-Einheit erhielt eine Einschalt-Rücksetzung. 2 Die adressierte Einheit war nicht vorhanden. 3 Eine Einheit ist besetzt. 4 Eine Einheit ist mit den empfangenen Daten nicht fertig. 5 Eine Einheit hat Daten zur Verfügung, die ausgelesen werden müssen. 6 Eine oder mehrere Einheiten sind beschäftigt mit einem Blockes oder einer Abtastung. 7 Eine Einheit hat eine Warnung. 8 Die Master-Einheit hat die READY-Leitung hoch detectiert; READY ist wahr. 9 Die Master-Einheit hat einen Triggerimpuls auf der Triggerleitung eingefangen (nicht verfügbar im PM2535). Die Ziffern 1, 2, 8 und 9 werden nach dem Lesen gelöscht. Eine Stelle, die '0' ist, gibt an, daß die betreffende Nachricht nicht wahr ist.

Lesen READY-Leitung	
AID,RDY_?	Logischer Status der READY-Leitung? Reaktionen: AID;RDY_0 wenn die READY-Leitung niedrig ist (READY nicht wahr). AID;RDY_1 wenn die READ-Leitung hoch ist (READY wahr).

Lesen Triggerart	
AID,TRG_?	Lesen der augenblicklichen Triggerart. Reaktionen: AID;TRG_R Triggern, wenn READY-Mode. AID;TRG_U Bedingungsloses Triggern.

Lesen Programmierung der Master-Einheit	
AID,DMP_?	Anforderung der Programmierdaten der Master-Einheit. Reaktion: AID; + <Ereignismaskierung> + <trigger mode> + <sequential mode>

Endes des Blockes oder der Abtastung	
AID,BBS_?	Welche Einheiten sind beschäftigt mit einem Blockes oder einer Abtastung Reaktion: AID;BBS + <Adressen> Liste aller Adressen von Einheiten, die beschäftigt sind mit eine Blockes oder einer Abtastung.

Daten verfügbar	
AID,DAV_?	Welche Einheitadressen haben Daten verfügbar? Reaktion: AID;DAV + <Adressen> Liste der Adressen von Einheiten, bei denen Daten zur Verfügung stehen (Beispiel: AID;DAV 310,311,312,).

6. STICHWORTREGISTER

6.1 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN

A	Addr	Address (IEC-625/IEEE-488)
	AH1	Acceptor handshake (IEC-625,IEEE-488)
	AID	Auxillary instrumentation devices (system 21)
	ATN	Attention (IEC-625, IEEE-488)
	AUTO, AUT	Automatic (ranging)
	AX + B	Scaled measurements function
B	BLP	Bleeper
	BUR	Burst
C	CAL	Calibration
	CLR	Clear
	CM	Common mode
	CSA	Canadian Standard Assosiation
D	Δ%	Deviation in $\frac{X-C}{C} \times 100\%$
	DBM	Decibel measurements
	DAV	Data available
	DCL	Device clear
	DIG	Digit
	DIO-DIO8	Data input lines (IEC-625/IEEE-488)
	DLY	Delay
	DSP	Display
E	EOI	End or identify
F	FIL	Filter
	FNC	Function
G	GET	Group execute trigger
	GTL	Go to local
H	Hi	High-input
I	ID	Identity
	INT	Internal
	IST	Internal settling time
L	L4	Listener (basic)
	LF	Line feed
	LIM	Limit
	LO	Low-input
M	M	Mode
	MAX	Maximum
	MAN	Manual
	MIN	Minimum
	MLA	My listen address
	MRNG	Manual ranging
	MSR	Mask service request
	MTA	My talk address

N	NDAC	Not data accepted
	NL	New line
	NRFD	Not ready for data
O	OL	Overload
P	P0	Program 0
	PROG	Program
	PRC	Percentage
	PX	Program X
R	REM	Remote
	RD BUF	Read buffer
	RH	Relative humidity
	RL1	Remote local 1
	RNG	Range
	R. REF	Reference resistor
	RSL	Resolution
S	SCL	Serial clock
	SDA	Serial data
	SDC	Selective device clear
	SEQ	Sequence
	SEQU	Sequence
	SH1	Source handshake 1
	SPR	Separator
	SR1	Service request 1
	SRQ	Service request
	STRG	Single trigger
	ST 00	Step 00
U	UL	Underload
	UNL	Unlisten
X	X1	Start command
Z	ZER	Zero (relative reference)

6.2. ÜBERSICHT DER PROGRAMMIERBEFEHLE

BLP_ON	
BLP_OFF	
BLP_? →	BLP_OFF
	BLP_._ON

BURST	
BUR_ON	
BUR_OFF	
BUR_ON, N	
BUR_OFF, N	
BUR_? →	BUR_OFF, N
	BUR_._ON, N

CAL	
CAL_ON	
CAL_OFF	
CAL_? →	CAL_OFF
	CAL_._ON

MIN/MAX
CLM

DBM	
DBM_ON	
DBM_OFF	
DBM_ON, A	
DBM_OFF, A	
DBM_? →	DBM_OFF, A
	DBM_._ON, A

DISPLAY	
DSP_ON	
DSP_OFF	
DSP_? →	DSP_OFF
	DSP_._ON

DIGITS	
DIG_A	
DIG_? →	DIG_A

DELAY	
DLY_ON	
DLY_OFF	
DLY_ON, A	
DLY_OFF, A	
DLY_? →	DLY_OFF, A
	DLY_._ON A

FILTER	
FIL_ON	
FIL_OFF	
FIL_? →	FIL_._ON
	FIL_OFF

FUNCTION	
FNC_VDC	VAC IDC
	RTW IAC
	RFW TDC
FNC_? →	FNC_VDC

Δ%	
PRC_ON	
PRC_OFF	
PRC_ON A	
PRC_OFF, A	
PRC_M [EAS]	
PRC_? →	PRC_OFF, A
	PRC_._ON, A

RD. BUF	
RBU_A	→ RBU_ + A, DATA
RBU_A, B	→ RBU_ + A, DATA
RBU_ – A	→ RBU_ – A, DATA
RBU_ – A, – B	→ RBU_ – A, DATA
RBU_?	→ RBU_ – 128, DATA
	RBU_ + 128, DATA

RANGE	
RNG_A	
RNG_3	
RNG_? →	RNG_._._._AUTO
	RNG xxx. E + OX

RESOLUTION	
RSL_X	
RSL_? →	RSL_X

AX + B	
SCL_ON	
SCL_OFF	
SCL_ON, A, B	
SCL_OFF, A, B	
SCL_? →	SCL_OFF, A, B
	SCL_._ON, A, B

SEQUENCE	
SEQ_ON	
SEQ_OFF	
SEQ_?	SEQ_OFF
	SEQ_._ON

TRIGGER	
TRG_I	
TRG_B	
TRG_E	
TRG_K	
TRG_? →	TRG_I
	TRG_B
	TRG_E
	TRG_K

TEST

TST

TEXT

TXT_xxxxxxx

SETTLING TIME

IST_ON
IST_OFF
IST_? → IST_ON
IST_OFF

LIMITS

LIM_ON
LIM_OFF
LIM_ON, A, B
LIM_OFF, A, B
LIM_? → LIM_OFF, A, B
LIM_ON A, B

MIN/MAX

MIN →MIN, A
MAX →MAX, A

SPEED

MSP_A
MSP_? → MSP_A

NULL

NUL_ON
NUL_OFF
NUL_N[EW]
NUL_? → NUL_OFF
NUL_ON

OUTPUT FORMAT

OUT_S
OUT_N
OUT_N, X
OUT_? → OUT_S
OUT_N
OUT_N, X

START

X [1]

ZERO

ZER_ON
ZER_OFF
ZER_M[EAS]
ZER_ON, A
ZER_OFF, A
ZER_? → ZER_OFF, A
ZER_ON, A

INTERFACE COMMANDS

SRQ MASK

MSR_n, [n] [n]

SEPARATOR

SPR_n n [, nn]

IDENTITY

ID_? → PM2535 X_SYY

INTERFACE TEST

TSI_<dec.170> → U
TSI_U →<dec. 170>

Notice d’emploi

TABLE DES MATIERES

Page

1. SECURITE DE L'OPERATEUR 1-1F

1.1 Informations générales 1-1F

1.2 Mesures de sécurité 1-1F

1.3 Notes de mise en garde et d'avertissement 1-1F

1.4 Symboles 1-1F

1.5 Sécurité amoindrie 1-1F

2. INFORMATIONS GENERALES 2-1F

2.1 Introduction 2-1F

2.2 Caractéristiques 2-2F
2.2.1 Caractéristiques de sécurité 2-2F
2.2.2 Performances 2-2F
2.2.3 Tensions continues 2-3F
2.2.4 Tensions alternatives 2-5F
2.2.5 Résistance 2-6F
2.2.6 Intensités cc 2-8F
2.2.7 Intensités ca 2-9F
2.2.8 Températures 2-11F
2.2.9 Convertisseur analogique-numérique 2-11F
2.2.10 Fonction temps 2-12F
2.2.11 Prises d'entrée 2-12F

2.3 Caractéristiques de fonctionnement 2-13F
2.3.1 Affichage 2-13F
2.3.2 Interface CEI/IEEE 2-14F
2.3.3 Interface Système 21 2-14F
2.3.4 Commande externe 2-14F

2.4 Conditions ambiantes 2-14F
2.4.1 Conditions climatiques 2-14F
2.4.2 Conditions mécaniques 2-15F
2.4.3 Alimentation 2-15F
2.4.4 Consommation 2-15F
2.4.5 Accesssoires 2-15F

3. INSTRUCTIONS DE MISE EN PLACE 3-1F

3.1 Contrôle initial 3-1F

3.2 Mesures de sécurité 3-1F
3.2.1 Mise à la terre 3-1F
3.2.2 Réglage sur la tension secteur et fusibles 3-1F

3.3 Position de fonctionnement de l'instrument 3-2F

3.4 Montage en rack 19'' 3-2F

4. MODE D'EMPLOI 4-1F

4.1 Informations générales 4-1F

4.2 Mise en circuit 4-1F

4.3 Indications affichées 4-3F

4.4 Clavier 4-5F
4.4.1 Fonctions de mesure, action directe 4-5F
4.4.2 Fonctions auxiliaires 4-6F
4.4.2.1 Programmation des fonctions 4-6F
4.4.2.2 Fonctions générales 4-6F
4.4.2.3 Fonctions mathématiques 4-6F
4.4.2.4 Acquisition/présentation des données de mesure 4-6F
4.4.2.5 Introduction de chiffres 4-7F
4.4.3 Entrées 4-7F
4.4.4 Utilisation du blindage 4-7F

4.5 Commandes sur panneau arrière 4-8F

4.6 Explication détaillée des fonctions du multimètre 4-9F
4.6.1 Choix de la fonction 4-9F
4.6.2 Sélection de gamme 4-9F
4.6.3 Déclenchement 4-10F
4.6.4 Vitesse 4-11F
4.6.5 Filtre 4-12F
4.6.6 Fonction Null (compensation d'offset) 4-12F
4.6.7 Autodiagnostic 4-13F
4.6.8 Remise à zéro 4-13F
4.6.9 Etalonnage 4-13F

4.7 Explication des fonctions de mesure 4-14F
4.7.1 Mesure de courants continus 4-14F
4.7.2 Mesure de tensions alternatives 4-15F
4.7.3 Mesure de résistances par deux fils 4-16F
4.7.4 Mesure de résistances par quatre fils 4-17F
4.7.5 Mesure de courants continus 4-18F
4.7.6 Mesure de courants alternatifs 4-19F
4.7.7 Mesure de températures 4-20F
4.7.8 Indications d'écrêtage, de facteur de crête 4-20F

4.8 Explication des fonctions auxiliaires 4-21F
4.8.1 Explication des fonctions mathématiques 4-21F
4.8.1.1 Mesures à conversion d'échelle AX + B 4-21F
4.8.1.2 dBm 4-23F
4.8.1.3 $\triangle\% \frac{X-C}{C} \times 100\%$ 4-24F
4.8.1.4 Zéro 4-25F
4.8.2 Acquisition/présentation de données de mesure 4-26F
4.8.2.1 Retard 4-26F
4.8.2.2 Limites 4-27F
4.8.2.3 Burst (mode continu) 4-29F
4.8.2.4 RD.BUF 4-31F
4.8.2.5 MIN/MAX 4-35F
4.8.2.6 Digits 4-36F
4.8.3 Programmation de fonctions 4-37F
4.8.3.1 Fonction PROG 4-37F
4.8.3.2 Séquence 4-38F

Page

4.9 Généralités 4-42F
4.9.1 Avertisseur sonore 4-42F
4.9.2 CLR (Effacement) 4-43F
4.9.3 Fonction Check (contrôle) 4-44F
4.9.4 SHIFT et ENTER 4-44F
4.9.5 Introduction de chiffres 4-44F

5. INSTRUCTIONS D'UTILISATION EN TELECOMMANDE VIA L'INTERFACE CEI-625/IEEE-488 5-1F

5.1 Généralités 5-1F

5.2 Caractéristiques 5-1F
5.2.1 Caractéristiques fonctionnelles 5-1F
5.2.2 Code 5-1F
5.2.3 Brochage du connecteur 5-1F
5.2.4 Schéma des temps 5-2F

5.3 Programmation du PM2535 ..... 5-3F
5.3.1 Informations générales 5-3F

5.4 Programmation de l'interface 5-3F
5.4.1 Explication 5-3F
5.4.2 Sélection télécommande/local 5-4F
5.4.3 Sélection d'émission uniquement 5-4F
5.4.4 Sélection adresse 5-5F
5.4.5 Données du programme d'interface 5-5F
5.4.6 Emission des données de programme 5-5F
5.4.7 Séparateurs 5-7F
5.4.8 Identité 5-7F
5.4.9 Test d'interface 5-7F

5.5 Programmation de dispositif 5-7F
5.5.1 Sélection de fonction 5-8F
5.5.2 Sélection de gamme 5-8F
5.5.3 Vitesse/pouvoir séparateur de mesure 5-9F
5.5.4 Filtre 5-9F
5.5.5 Mode de déclenchement 5-10F
5.5.6 Temps d'établissement interne 5-10F
5.5.7 Ordre de démarrage 5-10F
5.5.8 Mode d'affichage 5-10F
5.5.9 Mode de sortie 5-11F
5.5.10 Fonction Null 5-11F

Page

5.6 Fonctions auxiliaires 5-12F
5.6.1 Fonctions mathématiques 5-12F
5.6.1.1 AX + B 5-12F
5.6.1.2 dBm 5-13F
5.6.1.3 △% 5-13F
5.6.1.4 Zéro 5-14F
5.6.2 Acquisition/présentation des données mesurées 5-14F
5.6.2.1 Retard 5-14F
5.6.2.2 Limites 5-15F
5.6.2.3 Mode continu (BURST) 5-15F
5.6.2.4 RD.BUF (lecture mémoire tampon) 5-16F
5.6.2.5 MIN/MAX 5-17F
5.6.2.6 Digits 5-18F
5.6.3 Programmation de fonctions 5-18F
5.6.3.1 Fonction PROG 5-18F
5.6.3.2 Séquence 5-18F
5.6.3.3 Avertisseur sonore 5-19F

5.7 Mode Système 21 ..... 5-19F

5.8 Aperçu des ordres 5-20F

5.9 Etalonnage par le contrôleur 5-23F

5.10 Autodiagnostic par le contrôleur 5-23F

5.11 Données de sortie 5-23F
5.11.1 Données de mesure 5-23F
5.11.2 Vidage 5-25F
5.11.3 Sortie des réglages 5-26F
5.11.4 Données d'état de dispositif 5-28F
5.11.5 Identité 5-29F
5.11.6 Test d'interface 5-29F

5.12 Motifs de requête d'intervention 5-29F

5.13 Fonction principale Système 21 ..... 5-31F
5.13.1 Généralités 5-31F
5.13.2 Attribution des contacts sur connecteur Système 21 ..... 5-32F
5.13.3 Adressage d'un message 5-32F
5.13.4 Ordres 5-32F

6. GLOSSAIRES 6-1F

6.1 Glossaires de termes 6-1F
6.2. Aperçu des ordres 6-3F

ANNEXE A TABLE DE CODIFICATION DE BITS ISO-7 A-1

ANNEXE B EXEMPLES DE PROGRAMME B-1

1. SECURITE DES OPERATEURS

Lisez cette page attentivement avant d'installer et d'utiliser l'instrument.

1.1 INFORMATIONS GENERALES

L'instrument décrit dans le présent manuel est destiné à être utilisé par un personnel adéquatement formé. Le réglage, l'entretien et les réparations de l'équipement décrit seront uniqement confiés à un personnel qualifié, conscient des dangers encourus.

1.2 MESURES DE SECURITE

Pour l'utilisation correcte et sûre de cet instrument, il faut absolument que le personnel d'exploitation et d'entretien suivent les procédures de sécurité généralement acceptées en plus des mesures de sécurité spécifiées ici. Des avertissements particuliers et des mises en garde figurent aux endroits appropriés dans le manuel. Au besoin, les textes d'avertissement et de mise en garde et/ou les symboles appropriés sont marqués sur l'appareil.

1.3 NOTES DE MISE EN GARDE ET D'AVERTISSEMENT

MISE EN GARDE: Cette mention est utilisée pour indiquer les procédures correctes de fonctionnement ou d'entretien, afin d'éviter l'endommagement ou même la destruction de l'équipement ou d'autres matériels.

AVERTISSEMENT: Ceci attire l'attention sur un danger potentiel nécessitant l'application de procédures ou de pratiques correctes, afin d'éviter aux personnes tout risque d'accident.

1.4 SYMBOLES

Lisez le mode d'emploi.

Explication du symbole
Pour éviter l'endommagement de l'instrument, l'opérateur doit se référer à une explication contenue dans le mode d'emploi.

1.5 COMPROMISSION DE LA SECURITE

S'il est probable que la sécurité du fonctionnement a été compromise, l'instrument **doit** être inopérant et protégé contre tout fonctionnement non désiré.
Il faudra alors en référer au département de service approprié.

2. INFORMATIONS GENERALES

2.1 INTRODUCTION

Le PM2535 est un multimètre numérique automatique, commandé par un micro-ordinateur.

L'instrument offre les possibilités suivantes:
- Fonctions de mesure standard
- Fonctions auxiliaires
- Introduction de chiffres
- Possibilités étendues au moyen de l'interface CEI-625/IEEE-488

Les fonctions de mesure standard (texte blanc) sont:
- Tensions continues ($V\overline{\cdots}$)
- Tensions alternatives ($V\sim$), valeur efficace vraie, couplage capacitif
- Courants continus ($A\overline{\cdots}$)
- Courants alternatifs ($A\sim$), valeur efficace vraie, couplage capacitif
- Résistance, en configuration deux fils (Ω-2 W) et quatre fils (Ω-4 W)
- Température en °C

Les gammes peuvent être choisies manuellement, automatiquement ou à distance.
Outre les fonctions standard, l'utilisateur peut modifier la vitesse pour augmenter le nombre de mesures par seconde ou pour obtenir une meilleure résolution.
La fonction filtre met en circuit un filtre de fréquence dans les fonctions $V\sim$ et $A\sim$; dans toutes les autres fonctions (à l'exception de °C), il sert de filtre numérique.
Dans la gamme de courant continu la plus basse, l'offset peut être compensé à l'aide de la fonction NULL.

Les mesures peuvent être déclenchées à l'aide d'un dispositif intérieur, manuel ou extérieur. Le déclenchement de l'extérieur est possible via l'entrée de déclenchement, ou via l'interface de bus CEI/IEEE.

Les fonctions auxiliaires (texte vert) sont:
- Fonctions mathématiques, de traitement des données de mesure telles que:

  AX + B
  △%
  dBm
  ZERO

- Acquisition/présentation des données de mesure telles que:

  DELAY, LIMITS, BURST
  RD.BUF, MIN/MAX, DIGITS

- Programmation de fonctions, par exemple:
  Mémoriser et appeler des combinaisons de réglages de l'instrument. PROG, SEQU (Système 21).
- Fonctions générales:
  Avertisseur sonore (''bip'') 🔊 marche/arrêt, CHECK, ENTER, CLR (CLEAR)

L'introduction de chiffres (texte bleu)
0....9, polarité et point décimal

Possibilités étendues via l'interface CEI-625/IEEE-488

Toutes les commandes manuelles sont également possibles par l'intermédiaire de l'interface.

Le PM2535 est équipé d'un blindage interne, accessible de l'extérieur. Il est donc possible de mesurer avec une grande précision de très faibles niveaux en présence de tensions de bruit.

2.2 CARACTERISTIQUES

2.2.1 Caractéristiques de sécurité

Cet appareil a été conçu et testé conformément aux normes de sécurité classe 1 des publications CEI 348, ''Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques'', et CSA 556B, et a été livré en état de fonctionner en toute sécurité.

Le présent manuel contient des informations et des avertissements qu'il faut respecter pour assurer la sécurité de fonctionnement et maintenir l'instrument en bon état.
Cet instrument:

- satisfait aux exigences de la Directive du Conseil de la C.E.E. n°73/23 CEE du fait qu'il est conforme à la publication CEI 348.

- est homologué par la Canadian Standards Association.
- est homologué par l'Institut Indépendant Allemand de Test et d'Homologation VDE (et a été testé conformément à la norme VDE 0411, partie 1).

2.2.2 Performances

- Les caractéristiques exprimées en valeurs numériques, ainsi que les tolérances sont garanties par Philips. Les valeurs numériques spécifiées sans tolérances sont les valeurs **nominales** que l'on peut attendre d'une gamme d'instruments identiques.
- Les présentes spécifications sont valables après échauffement de l'instrument pendant 30 minutes (température de référence 23 °C ±2 °C) pour atteindre la précision de 90 jours. Le temps d'échauffement pour atteindre la spécification pour 24 heures est de 2 heures.

2.2.3 Tensions continues

Gammes 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Modes de mesure:

Vitesse	Vitesse de mesure (suivant la valeur mesurée)	Longueur nominale de l'échelle	Résolution dans la gamme 300 mV
Vitesse 1	0,2 à 0,3 mesures/s	3 000 000	100 nV
Vitesse 2	2 à 3 mesures/s	300 000	1 μV
Vitesse 3	20 à 30 mesures/s	30 000	10 μV
Vitesse 4	>100 mesures/s	3 000	100 μV

Remarques: - *La vitesse de mesure indiquée s'entend non compris le temps d'utilisation du contrôleur CEI/IEEE.*
- *A la vitesse 1, la valeur affichée est actualisée en moins de 0,5 s après un changement de niveau du signal d'entrée.*

La précision est indiquée en : ± (% de l'indication + % de la gamme) par rapport aux valeurs d'étalonnage

Vitesse	Gamme	Précision 24 heures t_{cal} ±1 °C	Précision 90 jours t_{cal} ±5 °C	Précision 1 an t_{cal} ±5°C
Vitesse 1 et 2	300 mV	0,0025 + 0,0013*	0,007 + 0,0017*	0,012 + 0,0017*
	3 V	0,0020 + 0,0010	0,005 + 0,0013	0,010 + 0,0013
	30 V	0,0025 + 0,0013	0,006 + 0,0017	0,015 + 0,0017
	300 V	0,0025 + 0,0010	0,006 + 0,0013	0,010 + 0,0013
Vitesse 3	300 mV - 300 V	0,0033 + 0,0033	0,008 + 0,005	0,010 + 0,005
Vitesse 4	300 mV - 300 V	0,033 + 0,033	0,04 + 0,05	0,05 + 0.05

* Valable avec emploi de "NULL".

Coefficient de température à l'extérieur de la plage t_{cal} ± 5 °C : ± (0,002% de l'indication + 0,0005% de la gamme)/K

Impédance d'entrée : 10 MΩ // 30 pF en cas de surcharge dans les gammes 300 mV et 3 V: 100 kΩ // 30 pF

Courant d'offset à l'entrée : <30 pA

Réjection en mode série:

	Fréquence secteur	
	50 ou 60 Hz ±0,1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 1	>80 dB	>60 dB
Vitesse 2	>70 dB	>50 dB
Vitesse 3	>60 dB	>40 dB
Vitesse 4	0	0

* valable uniquement la fréquence secteur pour laquelle l'appareil est conçu.

Valeur maxi. du signal en mode série — Valeur de crête: 140% de la gamme

Réjection en mode commun
(mesurée avec déséquilibre de 1 kΩ, blindage connecté à la tension mode commun)

	Signal courant continu	50 ou 60 Hz ±0,1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 1	>140 dB	>160 dB	>140 dB
Vitesse 2	>140 dB	>150 dB	>130 dB
Vitesse 3	>140 dB	>140 dB	>120 dB
Vitesse 4	>140 dB	> 80 dB	> 80 dB

* valable uniquement la fréquence secteur pour laquelle l'appareil est conçu.

Tension maximale en mode commun — 250 Vca ou cc, crête de 350 V entre ''0'' et blindage
250 Vca ou cc, cêrte de 350 V entre blindage et terre.

Temps de réponse (filtre hors circuit) : (en mode de déclenchement unique, l'écart entre la première indication et la valeur finale est inférieure à la valeur spécifiée si le changement de niveau du signal et l'impulsion de déclenchement ont lieu simultanément)

	sans changement de gamme		avec changement de gamme *		Ecart en digits avec la valeur finale
	déclenchement interne	déclenchement unique	déclenchement interne	déclenchement unique	
Vitesse 1	<5,0 s	<4,4 s	<5,1 s	<5,1 s	50
Vitesse 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Vitesse 3	<100 ms	< 50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Vitesse 4	< 30 ms	< 15 ms	< 80 ms	< 80 ms	5

* Changement de gamme sur un nombre maximal de gammes.

Tension d'entrée maximale — Gammes 300 mV et 3 V: 400 V pour <30 s
300 V en continu
600 V crête
Gammes 30 V et 300 V: 400 V en continu
600 V crête
Produit V.Hz maxi. admissible: 10^6

Réglage du zéro — La tension d'offset et les tensions thermiques peuvent être compensées dans la gamme 300 mV à l'aide de la touche ''NULL''. Plage de compensation ± 100 μV .

Filtre — Le filtre numérique peut être mis en et hors circuit à l'aide de la touche ''FILTER''. Caractéristique exponentielle avec remise à zéro automatique après changement de niveau.

Ecrêtage — Ecrêtage des signaux dans le circuit d'entrée au cours du cycle de mesure. Le cycle de mesure s'achève normalement et le symbole d'avertissement ''↑'' est affiché.

2.2.4 Tensions alternatives

Convertisseur — Valeur efficace, couplage capacitif

Gammes — 300 mV, 3 V, 30 V, 300 V

Gamme de fréquence — Filtre en circuit: 40 Hz - 100 kHz (option implicite)
Filtre hors circuit: 400 Hz - 100 kHz

Modes de mesure

Vitesse	Vitesse de mesure déclenchement interne) (suivant la valeur mesurée)	Longueur nominale d'échelle	Résolution dans la gamme 300 mV
Vitesse 2 Vitesse 3	2,2 à 3 mesures/s 20 à 30 mesures/s	30 000 3 000	10 μV 100 μV

Remarque: Compte non tenu du temps d'utilisation du contrôleur CEI/CEEE.

La précision est : Valable sur 1-100% de la gamme;
± (% de l'indication + % de la gamme)
par rapport aux valeurs étalonnées

Vitesses 2 et 3	Gamme de fréquency	Précision 24 heures t_{cal} ± 1 °C	Précision 90 jours t_{cal} ± 5 °C	Précision 1 an t_{cal} ± 5 °C
Filtre en circuit Filtre hors circuit	40 Hz - 5 kHz 400 Hz - 5 kHz	0,1 + 0,1 0,1 + 0,1	0,2 + 0,1 0,2 + 0,1	0,3 + 0,1 0,3 + 0,1
Filtre en et hors circuit	5 kHz - 100 kHz	(0,02 + 0,02)/kHz	(0,04 + 0,02)/kHz	(0,06 + 0,02)/kHz

Coefficient de température à l'extérieur de la plage t_{cal} ±5 °C — ± 0,03% de l'indication/K

Impédance d'entrée — Gammes 300 mV et 3 V: 1,2 M Ω // 30 pF
Gammes 30 V et 300 V: 0,93 M Ω //30 pF

Réjection en mode commun (blindage connecté à ''0'', déséquilibre 1 kΩ) — 120 dB pour signaux cc
80 dB pour signaux ca, 50 Hz, diminuant de 20 dB/dec

Tension maxi. en mode commun — 250 Vca ou cc, 350 V crête entre ''0'' et blindage
250 Vca ou cc, 350 V crête entre blindage et terre.

Temps de réponse: (sur déclenchement unique, l'écart entre la première indication et la valeur finale est inférieur à la valeur spécifiée, si le changement de niveau du signal et l'impulsion de déclenchement ont lieu simultanément).

	sans changement de gamme				avec changement de gamme				Ecart en digits avec la valeur finale
	Filtre en circuit		Filtre hors circuit		Filtre en circuit		Filtre hors circuit		
	Déclenchement		Déclenchement		Déclenchement		Déclenchement		
	interne	unique	interne	unique	interne	unique	interne	unique	
Vitesse 2	<1,8 s	<1,5 s	<1,1 s	<650 ms	<2,1 s	<3,1 s	<1,3 s	<1,5 s	10
Vitesse 3	<0,9 s	<1,0 s	<200 ms	<200 ms	<1,7 s	<2,7 s	<800 ms	<900 ms	10

Facteur de crête	>3,3 à pleine échelle, augmentant vers le bas de l'échelle de $3{,}3 \times \frac{\text{pleine échelle}}{\text{indication}}$ avec un maximum de 33. Ecrêtage signalé par l'affichage du symbole "↑".
Tension d'entrée maximale	Toutes les gammes 400 Vca ou cc, 600V crête
Produit V.Hz maximal	10^7
Tension cc maximale à l'entrée	400 V

2.2.5 Résistance (2 fils, 4 fils)

Configuration d'entrée	2 fils via "0" et "V-Ohm" 4 fils via PROBE
Gammes 2 fils	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ, 30 MΩ, 300 MΩ.
4 fils	3 kΩ, 30 kΩ, 300 kΩ, 3 MΩ.

Modes de mesure:

Vitesse	Gammes	Vitesse de mesure (suivant la valeur mesurée)	Longueur nominale d'échelle	Résolution
Vitesse 1	3 kΩ-3 MΩ	0,2 à 0,3 mes/s	3 000 000	1 mΩ - 1 Ω
	30 MΩ	0,2 à 0,3 mes/s	300 000	100 Ω
	300 MΩ	0,2 à 0,3 mes/s	30 000	10 kΩ
Vitesse 2	3 kΩ-3 MΩ	2 à 3 mes/s	300 000	10 mΩ - 10 Ω
	30 MΩ	2 à 3 mes/s	30 000	1 kΩ
	300 MΩ	2 à 3 mes/s	3 000	100 kΩ
Vitesse 3	3 kΩ-3 MΩ	20 à 30 mes/s	30 000	100 mΩ - 100 Ω
	30 MΩ	20 à 30 mes/s	3 000	10 kΩ
	300 MΩ	20 à 30 mes/s	300	1 MΩ
Vitesse 4	3 kΩ-300 kΩ	>65 mes/s	3 000	1 Ω - 100 Ω

Remarques: - La vitesse de mesure indiquée s'entend compte tenu du temps d'utilisation du contrôleur CEI/IEEE
- A la vitesse 1, la valeur affichée est actualisée en moins de 0,5 s après changement de niveau du signal d'entrée.

La précision est donnée en ± (% de l'indication + % de la gamme) par rapport aux valeurs d'étalonnage

Vitesse	Gamme	Précision 24 heures t_{cal} ±1 °C	Précision 90 jours t_{cal} ±5 °C	Précision 1 an t_{cal} ±5 °C
Vitesses	3 kΩ - 300 kΩ	0,01 + 0,0033	0,02 + 0,0033	0,03 + 0,0033
1, 2	3 MΩ	0,02 + 0,0033	0,04 + 0,0033	0,05 + 0,0033
et 3	30 MΩ	0,06 + 0,0033	0,10 + 0,0033	0.15 + 0,0033
	300 MΩ	0,8 + 0,033	1,6 + 0,033	2,0 + 0,033
Vitesse 4	3 kΩ-300 kΩ	0,033 + 0,033	0,05 + 0,033	0,06 + 0,033

Coefficient de température dans les plages de mesure hors T_{cal} ±5 °C

Gammes 3 kΩ - 3 MΩ	±0,005% de l'indication/K
30 MΩ	±0,02% de l'indication/K
300 MΩ	±0,05% de l'indication/K
Courant de mesure	de 1 mA pour 3 kΩ à 10 nA pour 300 MΩ (non linéaire).
Résistance maximale des conducteurs en configuration 4 fils	100Ω
Tension maximale avec entrée ouverte	10 V
Polarité des bornes d'entrée	''V-Ω'' négative, ''0'' positive
Test de jonctions de semi-conducteurs	Possible dans le sens direct (jusque Vf = 3 V) et dans le sens inverse
Protection	Bornes 2 fils: jusque 250 Vca ou cc, 350 V crête Bornes 4 fils: jusque 30 Vca ou cc, 42 V crête

Influence de la tension en mode commun (mesurée avec blindage et ''0'' connectés à la tension de mode commun)

Vitesse	Signal cc	50 ou 60 Hz ±0,1 %	50 ou 60 Hz ±1 %
1, 2, 3	0,00002	0,00002	0,0002
4	0,002	0,01	0,01

Tension maximale en mode commun:

- Configuration 2 fils — 250 Vca ou cc, 350 V crête entre ''0'' et blindage; 250 Vca ou cc, 350 V crête entre blindage et terre.
- Configuration 4 fils 30 Vca ou cc, 42 V crête entre ''0'' et terre; le blindage doit être connecté à ''0''

Temps de réponse: (filtre hors circuit)
(en déclenchement unique, l'écart entre la première indication et la valeur finale est inférieur à la valeur spécifiée, si le changement de niveau du signal et l'impulsion de déclenchement ont lieu simultanément)

Vitesse	Gamme	Sans changement de gamme		Avec changement de gamme		Ecart en digits avec la valeur finale
		déclench. interne	déclench. unique	déclench. interne	déclench. unique	
Vitesse 1	3 kΩ - 3 MΩ	<5,0 s	<4,4 s	<5,2 s	<5,2 s	50
	30 MΩ	<5,2 s	<4,6 s	<5,6 s	<5,8 s	50
	300 MΩ	<5,5 s	<4,9 s	<5,8 s	<6,0 s	50
Vitesse 2	3 kΩ - 3 MΩ	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
	30 MΩ	<1,3 s	<700 ms	<1,1 s	<1,2 s	10
	300 MΩ	<2,0 s	<1,0 s	<1,3 s	<1,4 s	10
Vitesse 3	3 kΩ - 300 kΩ	<110 ms	< 60 ms	<220 ms	<230 ms	10
	3 MΩ	<140 ms	< 90 ms	<500 ms	<500 ms	10
	30 MΩ	<300 ms	<300 ms	<1,0 s	<1,0 s	10
	300 MΩ	<500 ms	<500 ms	<1,5 s	<1,5 s	10
Vitesse 4	3 kΩ - 300 kΩ	<40 ms	<25 ms	<90 ms	<90 ms	5

Filtre

Le filtre numérique peut être mis en et hors circuit à l'aide de la touche "FILTER".
Caractéristique du filtre: exponentielle avec remise à zéro automatique après changement de niveau.

Ecrêtage

Ecrêtage des signaux dans le circuit d'entrée pendant le cycle de mesure.
Le cycle de mesure se termine normalement et le symbole d'avertissement "!" est affiché.

2.2.6 Courants continues

Gammes

30 mA, 3 A

Modes de mesure:

Vitesse	Vitesse de mesure (suivant la valeur mesurée)	Longueur nominale d'échelle	Résolution dans la gamme 30 mA
Vitesse 2	2 à 3 mesures/s	300 000	100 nA
Vitesse 3	20 à 30 mesures/s	30 000	1 μA
Vitesse 4	>100 mesures/s	3 000	10 μA

Remarque: La vitesse de mesure indiquée s'entend à l'exclusion du contrôleur CEI/IEEE.

La précision est indiquée en:

± (% de l'indication + % de la gamme) par rapport aux valeurs étalonnées.

Vitesse	Gamme	Précision 24 heures t_{cal} ±1 °C	Précision 90 jours t_{cal} ±5 °C	Précision 1 an t_{cal} ±5 °C
Vitesse 2 et 3	30 mA et 3 A			
	<1 A	0,01 + 0,005	0,03 + 0,005	0,05 + 0,005
	>1 A	0,1 + 0,01	0,15 + 0,01	0,2 + 0,01
Vitesse 4	30 mA et 3 A			
	<1 A	0,01 + 0,03	0,03 + 0,03	0,05 + 0,03
	>1 A	0,1 + 0,05	0,15 + 0,05	0,2 + 0.05

Coefficient de température hors la plage t_{cal} ±5 °C

±(0,005% de l'indication + 0,001% de la gamme)/K

Chute de tension

Gamme 30 mA <250 mV
Gamme 3 A <600 mV

Protection

Par fusible 3,15 A rapide
Jusque 250 Vca ou cc, 350 V crête

Réjection en mode série

	Fréquence secteur	
	50 ou 60 Hz ±0,1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 2	>70 dB	>50 dB
Vitesse 3	>60 dB	>40 dB
Vitesse 4	0	0

* valable uniquement la fréquence secteur pour laquelle l'appareil est conçu.

Signal mode série maximal — Valeur de crête: 150% de la gamme

Influence de la tension en mode commun — ± (% de la gamme/V)

	Signaux cc	50 ou 60 Hz ±0,1 % *	50 ou 60 Hz ±1 % *
Vitesse 2, et 3	0,00002	0,00002	0,0002
Vitesse 4	0,002	0,01	0,01

* Valable uniquement la fréquence secteur pour laquelle l'appareil est conçu.

Tension maximale en mode commun — 250 Vca ou cc, 350 V crête entre "0" et blindage
250 Vca ou cc, 350 V crête entre blindage et terre

Temps de réponse: en déclenchement unique, l'écart entre la première indication et la valeur finale est tel qu'indiqué, si le changement de niveau du signal et l'impulsion de déclenchement ont lieu simultanément

	Sans changement de gamme		Avec changement de gamme		Ecart en digits avec la valeur finale
	Déclench. interne	Déclench. unique	Déclench. interne	Déclench. unique	
Vitesse 2	<950 ms	<540 ms	<750 ms	<800 ms	10
Vitesse 3	<100 ms	<50 ms	<210 ms	<220 ms	10
Vitesse 4	<30 ms	<15 ms	<80 ms	<80 ms	5

Filtre — Le filtre numérique peut être mis en et hors circuit à l'aide de la touche "FILTER"
La caractéristique du filtre est exponentielle avec remise à zéro automatique au changement de niveau du signal.

Ecrêtage — Ecrêtage des signaux dans les circuits d'entrée au cours du cycle de mesure.
Le cycle de mesure se termine normalement et le symbole d'avertissement "!" est affiché.

2.2.7 Courants alternatives

Type de convertisseur — Valeur efficace, couplage capacitif, sans composante de courant continu.

Gammes — 30 mA, 3 A

Gamme de fréquence — Filtre en circuit: 40 Hz - 1 kHz (option implicite)
Filtre hors circuit: 400 Hz - 1 kHz

Modes de mesure:

Vitesse	Vitesse de mesure à déclenchement interne (suivant la valeur mesurée)	Longueur nominale d'échelle	Résolution dans la gamme 30 mA
Vitesse 2	2,2 à 3 mesures/s	30 000	1 µA
Vitesse 3	20 à 30 mesures/s	3 000	10 µA

Remarque: La vitesse de mesure indiquée s'entend non compris le temps d'utilisation du contrôleur CEI/IEEE

La précision est:

Valable sur 1-100% de la gamme;
± (% de l'indication + % de la gamme)
par rapport aux valeurs étalonnées.

Vitesses 2 et 3	Gamme de fréquence	Précision 24 heures tcal ±1 °C	Précision 90 jours tcal ±5 °C	Précision 1 an tcal ±5 °C
Filter en circuit	40 Hz - 1 kHz	0,1 + 0,1	0,2 + 0,1	0,3 + 0,1
Filtre hors circuit	400 Hz - 1 kHz	0,1 + 0,1	0,2 + 0,1	0,3 + 0,1

Coefficient de température hors la plage t_{cal} ±5 °C

± 0,03% de l'indication/K

Chute de tension

Gamme 30 mA <250 mV
Gamme 3 A <600 mV

Protection

Par fusible 3,15 A rapide
jusque 250 Vca ou cc, 350 V crête

Influence de la tension en mode commun

± 0,0001% de la gamme/V pour les signaux cc
± 0,0001% de la gamme/V pour les signaux ca
jusque 100 Hz

Tension maximale en mode commun

250 Vca ou cc, 350 V crête entre "0" et blindage
250 Vca ou cc, 350 V crête entre blindage et terre

Temps de réponse: filtre hors circuit
sur déclenchement unique, l'écart entre la première indication et la valeur finale est inférieur à la tolérance spécifiée, si le changement de niveau du signal et l'impulsion de déclenchement ont lieu simultanément

	Sans changement de gamme				Avec changement de gamme				Ecart en digits avec la valeur finale
	Filter en circuit		Filtre hors circuit		Filtre en circuit		Filtre hors circuit		
	Déclenchement		Déclenchement		Déclenchement		Déclenchement		
	intern	unique	interne	unique	interne	unique	interne	unique	
Vitesse 2	<1,8 s	<1,5 s	<1,1 s	<650 ms	<2,1 s	<3,1 s	<1,3 s	<1,5 s	10
Vitesse 3	<0,9 s	<1,0 s	<200 ms	<200 ms	<1,7 s	<2,7 s	<800 ms	<900 ms	10

Facteur de crête

>3,3 à pleine échelle, augmentant progressivement vers le bas de l'échelle de

$$3{,}3 \times \frac{\text{pleine échelle}}{\text{valeur indiquée}}$$ avec maximum de 33.

Ecrêtage signalé par l'affichage du symbole "↑".

2.2.8 Température (°C)

Principe de mesure	Sonde Pt-100, suivant DIN 43760, en configuration 4 fils via entrée PROBE
Sonde recommandée	Philips PM 9249 (– 60 °C + 200 °C)
Gamme	– 100 °C à 850 °C
Résolution	Vitesse 2: 0,1 °C Vitesse 3: 1 °C
Courant de mesure	1 mA
Linéarisation	Linéarisation dans les limites de précision indiquées, avec sonde conforme à la norme DIN 43760.
Précision	Sans la sonde ± (0,3% de l'indication + 0,2 °C)
Coefficient de température	± (0,01% de l'indication + 0,003% de la gamme) /K

Temps de réponse (sans la sonde)

	Décl. interne	Décl. unique
Vitesse 2	<750 ms	<550 ms
Vitesse 3	<75 ms	<65 ms

Remarque: La vitesse de mesure indiquée s'entend non compris le temps d'utilisation du contrôleur CEI/IEEE.

Tension maximale entre ''0'' et blindage	30 Vca ou cc, 42 V crête
Tension maximale à la pointe de la sonde	Suivant la sonde.

2.2.9 Convertisseur analogique-numérique

Type de conversion	Linéaire
Principe de fonctionnement	Convertisseur analogique-numérique intégrateur.
Point de commutation	A la fin de chaque unité de représentation.
Mode d'utilisation de base: - Déclenchement manuel - Déclenchement externe	A l'aide de la touche ''SINGLE'' sur panneau frontal. Dans le mode ''SINGLE TRIGGER'' via la prise ''EXT TRIG'' (BNC) sur panneau arrière. Il est possible de commencer une mesure via l'interface dans le mode ''SINGLE TRIGGER''.
- Déclenchement répétitif	Dans le mode ''INT TRIGGER'', une nouvelle mesure commence automatiquement après l'achèvement de la précédente.
Sélection de gamme	Choix entre changement automatique (AUTO) et manuel (MANUAL). - Manuel avec commandes UP (valeur croissante) et DOWN (valeur décroissante). - Automatique: • Passage à la gamme supérieure à environ 100% de l'échelle, 3 000/30 000/300 000/3 000 000 • Passage à la gamme inférieure à environ 9% de l'échelle, 270/2 700/27 000/270 000
Réglage de polarité	Automatique dans les fonctions Vcc, Acc, °C, inopérant dans les autres fonctions.

Résolution

1:3 000
1:30 000
1:300 000
1:3 000 000
suivant la fonction, la gamme et la vitesse choisies.

Réglages initiaux après mise en circuit ou remise à zéro

En mémoire dans le programme 0 (PROG 0)

2.2.10 Fonction temps

Temps de stabilisation du signal d'entrée

Adapté automatiquement pour obtenir un résultat de mesure correct si le signal d'entrée et le signal de déclenchement sont générés simultanément dans le mode déclenchement unique.

Temps d'échantillonnage

Version / Vitesse	50 Hz	60 Hz
1, 2, 3	20 ms	16⅔ ms
4	2 ms	2 ms

2.2.11 Prises d'entrée

Nombre

- 5 prises 4 mm, de sécurité, sur unité d'entrée amovible montée à l'avant; cette unité peut être également montée à l'arrière (blindage, $0_{V\text{-}\Omega}$, 0_A, V-Ω, A).
- 2 connecteurs DIN 8 broches pour PROBE, un à l'avant et un à l'arrière. Accessibilité d'une prise seulement à la fois.

Configuration des entrées

Asymétriques, flottantes, protégées

Impédance entre prises

Blindage-terre	>10 GΩ // <1000 pF
Blindage-''0''	>10 GΩ // <1000 pF
''0'' - terre	>20 GΩ // <500 pF
''0'' - V-Ω	suivant la fonction et la gamme, voir les paragraphes correspondants
''0'' - A	
''0''$_{V\text{-}\Omega}$ -0_A	connectées directement.

Tension maximale entre prises d'entrée

Blindage-terre	250 Vca ou cc, 350 V crête
Blindage-''0''	250 Vca ou cc 350 V crête
''0'' - terre	250 Vca ou cc, 350 V crête
V-Ω - terre	450 Vca ou cc, 600 V crête
A - ''0''	250 Vca ou cc, 350 V crête Protection par fusible (Imax 3 A)
V-Ω-''0''	suivant la fonction et la gamme, voir spécifications correspondantes

2.3 Caractéristiques de fonctionnement

Temps de préchauffage	30 minutes pour atteindre la précision spécifiée pour 90 jours 2 heures avant étalonnage et pour atteindre la précision spécifiée pour 24 heures
Sécurité	Suivant CEI-348/VDE 0411 Classe de sécurité 1 CSA 556-B
Caractéristiques mécaniques	Dimensions: 280 x 210 x 86 mm Poids: 2,85 kg Coffret en aluminium avec façade en matière plastique.
Fréquence de réétalonnage	1 an
Durée de vie de la pile auxiliaire	5 ans

2.3.1 Affichage

Représentation visuelle

Nombre de digits	6,5, 5,5, 4,5, 3,5, suivant la fonction, la gamme et la vitesse choisies.
Nombre d'unités d'échelle	3 000 30 000 300 000 3 000 000 suivant la fonction, la gamme et la vitesse choisies
Moyens de représentation: Valeur de sortie	Afficheur LCD, 7 segments, avec réflecteur, 9 mm
Polarité	Indication automatique de + ou –, ou absence d'indication, suivant la quantité mesurée.
Point décimal	Indiqué par l'afficheur LCD.
Fonction choisie	Sur l'afficheur LCD; par unités et symboles
Unités	Caractères 16 segments sur l'afficheur LCD; mV, V, Ω, kΩ, MΩ, μA, mA, °C.
Surcharge	Indication ''OL''
Dépassement du facteur de crête ou écrêtage dans le circuit d'entrée	''↑'' sur l'afficheur LCD; la valeur mesurée reste affichée.
Maintien de données	Possible dans le mode déclenchement unique à l'aide de la touche ''SINGLE'' ou pour entrée EXT TRIG à l'arrière, ou à l'aide de la sonde de maintien des données PM9267.
Maintien de gamme	Possible à l'aide du commutateur RANGING ''AUT/MAN''
Signal sonore	Le signal est émis: - en mesure de tensions continues et alternatives, s'il y a surcharge dans la gamme 300 V (il ne peut être interrompu) - En mesure d'intensités continues et alternatives, si la surcharge se produit dans la gamme 3 A (il ne peut être interrompu) - Dans les fonctions auxiliaires (commutables)

2.3.2 Interface CEI/IEEE

Interface CEI/IEEE	Suivant CEI-625, IEEE-488
Caractéristiques: voir section 5.2	

2.3.3 Interface Système 21

Fonction d'interface	Fonction maître bus Système 21
Type de connecteur	Connecteur femelle en D, 9 broches
Alimentation disponible	200 mA

2.3.4 Commande externe

Programmable à distance	Via bus CEI/IEEE
Déclenchement externe	Via connecteur BNC à l'arrière - Impulsion de déclenchement sens négatif, largeur $>15\ \mu s$ H = +2,4... + 20 V L = −20... + 1 V - Exécution d'une mesure par court-circuitage de l'entrée EXT TRIG Temps de rétablissement >10 ms - L'entrée EXT TRIG est protégée jusque 60 Vca ou cc, 85 V crête

2.4 CONDITIONS AMBIANTES

Généralités

Les données ci-après sont basées sur les résultats de contrôles du fabricant.
Le détail de ces opérations de contrôle et les critères d'acceptation sont fournis sur demande par l'organisation PHILIPS de votre pays ou par PHILIPS INDUSTRIAL & ELECTRO-ACOUSTICAL EQUIPMENT DIVISION, EINDHOVEN, PAYS-BAS.

Les conditions d'utilisation sont spécifiées suivant CEI-359.

2.4.1 Conditions climatiques

Groupe 1 avec extension des plages de température

Température

Température de référence	23 °C ± 1 °C
Plage d'utilisation à performances garanties	0 °C ... 50 °C
Plage limite d'utilisation	0 °C ... 55 °C
Plage limite de stockage et de transport	−25 °C ... + 70 °C

Humidité

Humidité relative de référence	45 - 75%
Plage nominale d'utilisation	20 - 80% (sans condensation)
Plage limite d'utilisation	20 - 80%
Plage limite de stockage et de transport	5 - 95%
Point de rosée maximal	25 °C

Pression barométrique

Plage nominale d'utilisation	70 kPa à 106 kPa (jusque 2 200 m)
Plage limite de stockage et de transport	53,3 kPa à 106 kPa (jusque 4 300 m)

2.4.2 Conditions mécaniques

Groupe	2

2.4.3 Alimentation

Groupe	S2

Tension

Valeur de référence	230 V ± 1%
Plage nominale d'utilisation	230 V ± 10%

Remarque: L'instrument peut être adapté à une tension secteur de 115 V par modification interne.

Fréquence

Valeur de référence	50 Hz ± 1%
Plage nominale d'utilisation	50 Hz ± 1%

Remarque: L'instrument peut être adapté à une fréquence secteur nominale de 60 Hz par modification interne.

Interruptions

Interruption	<10 ms: sans influence >10 <500 ms: l'instrument peut redémarrer ou continuer à fonctionner >500 ms: l'instrument redémarre dans les conditions mémorisées dans le programme 0 (PROG 0)

2.4.4 Consommation

Consommation	<20 VA

Compatibilité électromagnétique

Parasitage de conduction	Publications CISPR 11 et 14 VDE 871-B et 875-K
Parasitage de rayonnement	VFG 1046/84

2.4.5 Accessoires

Fournis avec l'instrument:

Cordons de mesure PM9266 (avec sondes)
Cordon secteur
Fusibles de rechange
Notice d'emploi
Connecteur DIN 8 broches

Options

Accessoires spécifiques pour PM2535	Câble résistif 4 fils	PM9264/01
	Câble de mesure blindé	PM9265/01

Accessoires universels

Sonde haute fréquence	PM9210
Sonde haute fréquence	PM9213
Shunt de courant	PM9244
Transformateur de courant	PM9245
Sonde de courant	PM9101
Sonde THT	PM9246
Sonde thermométrique (Pt-100)	PM9249
Sonde de maintien des données	PM9267
Kit de montage en rack	PM9280/02

3. INSTRUCTIONS DE MONTAGE

3.1 INSPECTION INITIALE

A la livraison, vérifier si tout le matériel commandé a été fourni, et noter les dommages survenus en cours de transport. En cas de livraison incomplète, ou si des éléments sont endommagés, faire immédiatement une réclamation auprès du transporteur et aviser le service après-vente de Philips afin de faciliter la réparation ou l'échange de l'instrument.

3.2 INSTRUCTIONS DE SECURITE

3.2.1 Mise à la terre

Avant tout autre branchement, mettre l'instrument à la terre via le cordon secteur à 3 conducteurs. La fiche secteur doit être insérée uniquement dans une prise murale munie d'un contact de terre. Ne pas compromettre la sécurité du branchement par l'utilisation de cordons d'extensions sans conducteur de protection.

ATTENTION: L'appareil peut être dangereux si le conducteur de protection est coupé à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil, ou si la prise de terre est débranchée. Toute rupture intentionelle est interdite.

3.2.2 Réglage tension secteur et fusibles

ATTENTION: Débrancher l'appareil de toute source de tension avant de remplacer un fusible ou d'adapter le système à la tension secteur.

- Avant de brancher l'appareil, vérifier qu'il est réglé sur le secteur local.

Remarque: Faire toujours appel à une personne qualifiée si la prise secteur doit être adaptée aux conditions locales.

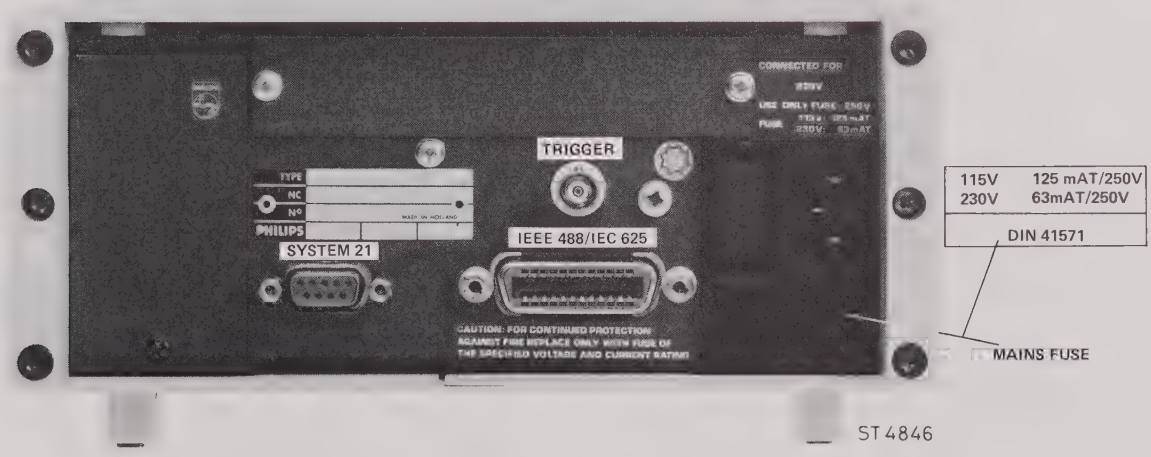


Figure 3.1 Emplacement du fusible secteur

- L'appareil devra être adapté à la tension secteur locale exclusivement par du personnel qualifié, conscient des risques encourus.

- Remplacer les fusibles usagés exclusivement par des modèles du même calibre et du type spécifié. L'emploi du fusible réparé et/ou le court-circuitage des porte-fusibles sont interdits.

- Le remplacement des fusibles sera effectué uniquement par un personnel qualifié, conscient des risques encourus.

Tension secteur

A la sortie d'usine, le PM2534 est réglé sur une tension secteur de 230 V/50 Hz.
Pour passer en 115 V, ou en 60 Hz, se référer au manuel d'entretien.

Fusible secteur

Le fusible secteur est placé sur un support, à côté de la borne secteur. Pour le remplacer, débrancher le cordon secteur et soulever la patte de maintien à l'aide d'un tournevis.

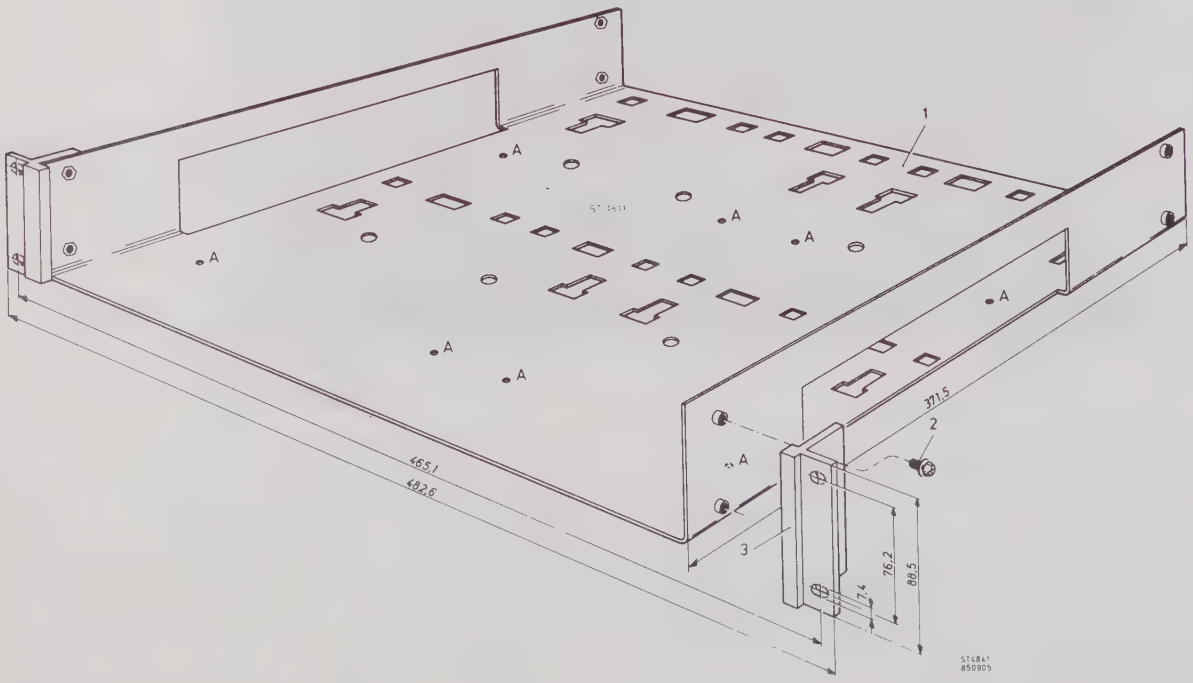
3.3 POSITON DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTRUMENT

- L'instrument peut être utilisé dans la position suivante. La poignée étant rabattue, l'instrument peut être utilisé en position inclinée. Les caractéristiques mentionnées paragraphe 2.2. sont prévues pour les positions indiquées ou lorsque la poignée est rabattue.
- Ne pas placer l'instrument sur une source de chaleur, ou au soleil.

3.4 MONTAGE EN RACK 19''

L'élément PM9280/02 permet de monter deux intruments (par exemple, 2 PM2534) dans un rack de 19''. Les pieds du PM2534 doivent alors être enlevés. L'instrument peut être monté sur le rack et fixé à l'aide des vis fournies avec l'ensemble de montage en rack. (Les trous situés à l'emplacement des pieds du PM2534 correspondent aux trous (A) du rack).

Remarque: Ne pas utiliser de vis plus longues que celles fournies avec le PM9280/02 (M3x5) pour éviter un court-circuit entre la terre et le blindage.



4. MODE D'EMPLOI

4.1 INFORMATIONS GENERALES

Le présent chapitre décrit les opérations d'utilisation et les précautions nécessaires.
Il se subdivise en trois parties principales:

- Utilisation manuelle (locale) du PM2535

Cette partie identifie et décrit brièvement les fonctions des commandes et indicateurs des panneaux avant et arrière. Elle explique également les aspects pratiques de l'utilisation en vue de permettre à l'utilisateur d'apprécier rapidement les principales fonctions de l'instrument.

- Utilisation via un contrôleur IEEE (à distance)

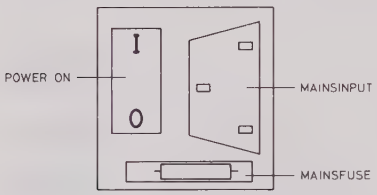
Cette partie décrit le mode d'utilisation de l'instrument dans une configuration IEEE-488/CEI-625 via un contrôleur. Elle donne une description détaillée des fonctions et des données d'entrée et de sortie.

- Utilisation combinée avec le Système 21

Le présent chapitre décrit l'utilisation pratique du PM2535, dans le cas où la fonction de commande du Système 21 est déjà incorporée.

4.2 MISE EN CIRCUIT

L'intrument peut être mis en circuit une fois qu'on s'est assuré que les instructions de mise en place décrites dans le chapitre 3 ont été suivies.



ST4740

Le PM2535 peut être utilisé dès sa mise en circuit. Après un temps d'échauffement de 30 minutes, il satisfait les spécifications de la section 2 (caractéristiques 90 jours).

Remarque: Pour obtenir les performances de précision spécifiées, il est nécessaire d'utiliser un câble blindé à faible tension thermique. Câble recommandé: PM9265/01

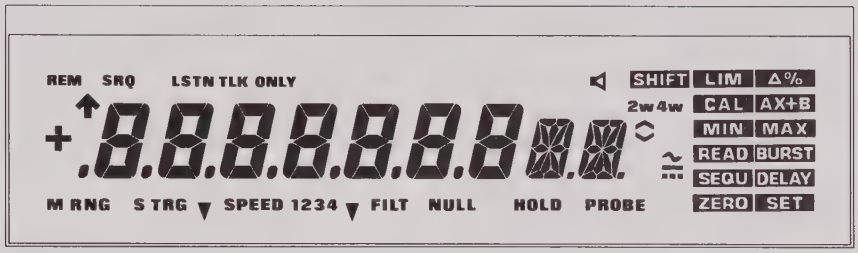
ST4741

Les états initiaux après mise en circuit sont en mémoire dans le programme 0 (PROG 0).
Dans l'état de livraison, les réglages suivants sont en mémoire:

Façade		Via interface IEC-625/IEEE-488
Fonction	: V⎓	FNC_VDC
Gamme	: AUTO	RNG_AUTO
Vitesse de mesure	: 2	MSP_2
Résolution	: 6	RSL_6
Filtre	: hors circuit	FIL_OFF
Temps de stabilisation interne	: en circuit	IST_ON
Déclenchement	: interne	TRG_I
Retard	: en circuit, 0	DLY_OFF,0
Affichage	: en circuit	DSP_ON OUT_S
"Null"	: hors circuit	NUL_OFF
Etalonnage	: hors circuit	CAL_OFF
dBm	: hors circuit, 600Ω	DBM_OFF, +600
Δ%	: hors circuit, +1	PRC_OFF, 1
AX+B	: hors circuit, +1,0	SCL_OFF, +1,0
Limites	: hors circuit, 0,0	LIM_OFF, 0,0
Référence relative	: hors circuit, 0	ZER_OFF, 0
Burst	: hors circuit, 999	BUR_OFF, 999
Digits	: 7	DIG_7
Avertisseur sonore	: en circuit	BLP_ON
Séquence	: hors circuit	SEQ_OFF
Dans le programme de séquence		
AID 20M0		-----
DSP 1.0S		----- Impossible via le bus
ST00 P.E		-----

Remarque: Il est possible de transférer de la ROM interne au programme 0 (PROG 0) tous les réglages de l'instrument dans l'état de livraison en pressant l'interrupteur de test à l'intérieur de l'instrument tout en remettant ce dernier à zéro. (Se reporter au manuel d'entretien)

4.3 INDICATIONS AFFICHEES



ST4902
860324

Messages CEI-625/IEEE-488

REM	(Remote)	Commande à distance	Message d'interface CEI-625/IEEE-488
LSTN	(Listener)	Récepteur	
TLK	(Talker)	Emetteur	
TLK ONLY	(Talk only)	Emetteur seulement	
SRQ	(Service request)	Demande d'intervention	

L'instrument demande une intervention de l'opérateur.
Fonctionnement de l'avertisseur sonore (dépassement de limite, ou mémoire tampon pleine dans le mode BURST)

SHIFT Fonction de positionnement du clavier. Les fonctions indiquées par les flèches (bleu, vert) sont actives.

LIM Indication du mode à limites. La fonction limite est active.

Δ% Ecart de l'indication en %. Dans cette fonction, l'affichage donne le Δ% sur la base d'une valeur préprogrammée.

CAL L'instrument est dans le mode étalonnage

AX+B Conversion d'échelle des mesures. Dans cette fonction, X étant la valeur mesurée, la valeur affichée est égale à AX + B, A et B étant des paramètres choisis.

MIN / **MAX** Minimum/maximum. Cette fonction affiche les valeurs minimale et maximale.

READ Lecture de la mémoire tampon
Dans cette fonction, il est possible d'afficher une série de résultats de mesures consignées dans la mémoire tampon.

BURST Fonction BURST.
Un nombre préprogrammé de mesures est en mémoire tampon.

SEQU Fonction séquence. Dans cette fonction, une séquence préprogrammée de mesures s'effectue sur une adresse et un numéro de canal préprogrammée. La fonction séquence peut être utilisée conjointement avec le Système 21.

DELAY Fonction temporisation. Cette fonction met en oeuvre un retard programmable entre un déclenchement et le commencement effectif de la mesure.

ZERO Mode de référence relative

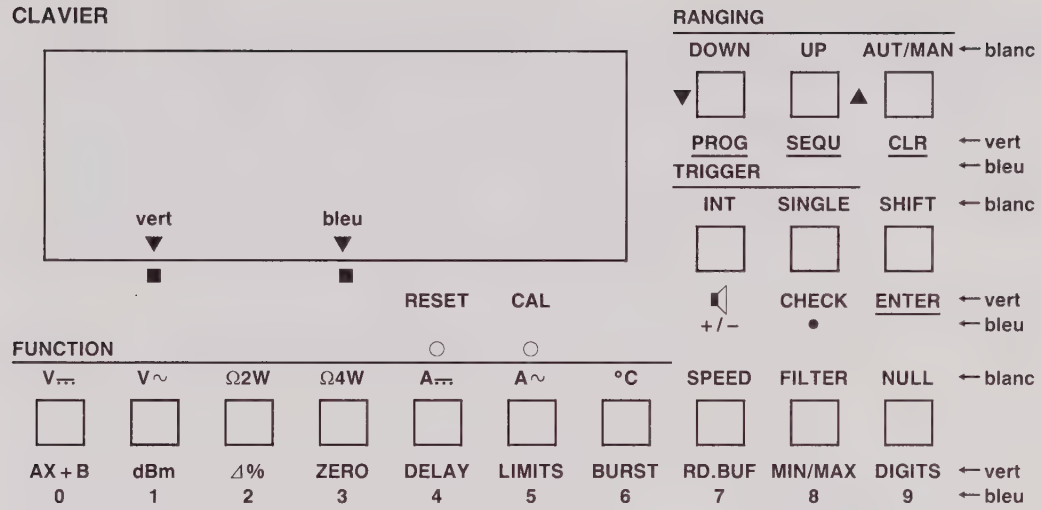
SET Invitation à introduire des chiffres au clavier.

▼ (vert)	Fonction auxiliaire; le texte vert est valide
▼ (bl)	Introduction de chiffre, le texte bleu est valide
⌧ ⌧	Messages/unité mV, V, Ω, A etc.
2 W 4W	Indication de la configuration pour mesure de résistances 2 W = 2 fils par prise banane 4 W = 4 fils par entrée de sonde
^ v	Dépassement de la limite supérieure Dépassement de la limite inférieure
~ ⎓	Courant alternatif/courant continu: ~ dans les fonctions V~ , A~ ⎓ dans les fonctions V⎓ , A⎓
PROBE	Message: cette fonction nécessite l'emploi d'une sonde
HOLD	Indication de maintien des données, conjointement avec l'emploi d'une sonde DATA HOLD.
NULL	Compensation de l'offset (V⎓, 300 mV)
FILT	Filtre en circuit; 40 Hz dans les fonctions V~, A~ Filtre numérique dans les fonctions V⎓, A⎓,Ω-2W, Ω-4W
SPEED 1234	Vitesse de mesure
S TRG	Déclenchement unique
M RNG	Changement manuel de gamme
÷	Polarité, par exemple dans les fonctions V⎓, A⎓, ZERO SET, °C
↑	Ecrêtage (V⎓, A⎓) ou débordement du facteur de crête (V~, A~)

ST4903
860307

- Indication du résultat dans la fonction de mesure
- Indication du message dans les fonctions auxiliaires

4.4 CLAVIER



COMMENT UTILISER LE CLAVIER

Les fonctions se subdivisent en trois catégories:

1. Fonctions de mesure (blanc)
   - L'indication se trouve **au dessus** des touches.
   - Utilisation directe; presser une fois et la fonction est choisie

2. Fonctions auxiliaires (vert)
   ▼ Flèche sur l'afficheur pointant
   ■ vers le carré vert.
   - L'indication se trouve dans la première ligne **sous** les touches
   - Utilisation après actionnement de la touche SHIFT.

3 Introduction de chiffres (bleu)
   ▼ Flèche sur l'afficheur pointant
   ■ vers le carré bleu.
   - L'indication se trouve **sous** la touche dans la **seconde** ligne.
   - L'introduction de chiffres est demandée automatiquement dans certaines fonctions auxiliaires.
   - L'introduction de chiffres peut être effacée (touche CLR).
   - L'introduction doit être validée à l'aide de la touche ENTER.

Les fonctions choisies dans les catégories 1 et 2 sont affichées.

Les flèches sur l'afficheur désignent la catégorie choisie (couleur). Certaines fonctions clé sont actives dans les catégories 2 et 3. C'est signalé par une ligne bleue sous le texte vert.

4.4.1 Fonctions de mesure, action directe (blanc)

FUNCTION	Choix de la fonction de mesure (V⎓, V∼, etc)
RANGING	Choix possible entre changement de gamme manuel (affichage de M RNG) et changement automatique. Le changement de gamme s'effectue à l'aide des touches UP et DOWN.
TRIGGER	Choix possible entre déclenchement interne et déclenchement unique (déclenchement externe via connecteur BNC à l'arrière). Le mode déclenchement unique est signalé par S TRG sur l'afficheur.
SPEED	Il est possible de choisir entre les vitesses de mesure 1, 2, 3 et 4. (L'option implicite est la vitesse 2).
FILTER	Mise en/hors circuit du filtre à courant alternatif dans les fonctions de mesure de courants alternatifs et de tensions alternatives, ou filtre numérique pour toutes les autres fonctions (°C excepté).
NULL	Mise en/hors circuit de la correction d'offset en V⎓, 300 mV (affichage de NULL).
SHIFT	La touche SHIFT permet le choix des fonctions auxiliaires (vert).
CAL	Pour validation du mode étalonnage (actionnement par pointe de crayon). (Se reporter au manuel d'entretien de l'instrument).
RESET	Bouton poussoir (actionnement par pointe de crayon) pour remettre à l'état initial. L'état initial est l'état mémorisé par le programme 0 (PROG 0).

4.4.2 Fonctions auxiliaires (vert)

4.4.2.1 Programmation des fonctions

PROG — Dans la fonction PROG (programme), tous les réglages appropriés de l'instrument peuvent être mémorisés sous un certain numéro. Le PM2535 prend ces réglages au rappel de ce numéro.

SEQU — Dans la fonction SEQU (séquence), un certain nombre d'opérations sont effectuées successivement. Chacune est un réglage préprogrammé de l'instrument avec la possibilité de sortie de l'information pour le Système 21 (fonction d'analyse).

4.4.2.2 Fonctions générales

CLR — A pour effet de mettre hors circuit une fonction auxiliaire (vert) ou d'effacer l'introduction de chiffres erronés (bleu).

🔇 — Mise en et hors circuit de l'avertisseur sonore.

CHECK — Possibilité de choix des paramètres IEEE488/CEI-625, du mode autodiagnostic ou du mode étalonnage.

ENTER — A utiliser pour l'introduction de toutes données et chiffres.

4.4.2.3 Fonctions mathématiques (traitement des données de mesure)

Remarque: Le choix d'une fonction de mesure a pour effet de mettre hors circuit la fonction mathématique choisie pour éviter les erreurs. Les variables en mémoire sont sauvegardées. Le choix d'une des fonctions mathématiques a pour effet d'invalider les autres, à l'exception de dBm et de ZERO.

AX + B — Fonction de changement d'échelle de mesure. L'instrument demandera les valeurs A et B et affichera la valeur de AX + B, X étant la valeur mesurée.

dBm — Fonction dBm (0 dB 1 mW). L'instrument demandera la valeur de résistance de référence.

La valeur dB est calculée suivant $20 \log \frac{X}{Uref}$

Δ% — Fonction écart en %. L'instrument demandera la valeur de base C.

Valeur affichée $\frac{X - C}{C} \times 100\%$

ZERO — Référence relative

Le contenu du registre Zéro est soustrait de la valeur mesurée (X) et le résultat (X-D) est affiché. L'instrument demande la valeur (D) du registre Zéro.

4.4.2.4 Acquisition/présentation des données de mesure

DELAY — Fonction retard. Un retard peut être programmé entre l'impulsion de déclenchement et le commencement effectif de la mesure.
L'instrument demandera le temps de retard en millisecondes.

LIMITS — Dans la fonction limite, on peut programmer une limite inférieure et une limite supérieure. En cas de dépassement d'une limite, une indication est donnée, par exemple via l'interface IEEE-448/CEI-625, ou sur l'afficheur et par l'avertisseur sonore.

BURST — Si la fonction BURST est choisie, N résultats de mesure (N peut être choisi) sont consignés dans une mémoire tampon après déclenchement. Une indication ''mémoire pleine'' est donnée sur l'afficheur, et par l'avertisseur sonore, après achèvement via l'interface CEI-625/IEEE-488. Si la fonction BURST n'est pas choisie, les derniers résultats de mesure (999 au maximum) sont consignés continuellement dans la mémoire tampon.

RD.BUF — Le contenu de la mémoire tampon, obtenu ou non dans le mode BURST, peut être affiché ou transmis par l'interface CEI-625/IEEE-488. La sortie des numéros d'adresse est également possible.

MIN/MAX L'instrument compare continuellement la valeur mesurée au contenu des registres minimum (MIN) et maximum (MAX). Les valeurs les plus basses et les plus élevées sont mémorisées. La touche MIN/MAX permet d'afficher ces valeurs, ainsi que de les effacer si on le désire.

DIGITS Cette fonction permet de programmer la longueur d'affichage.

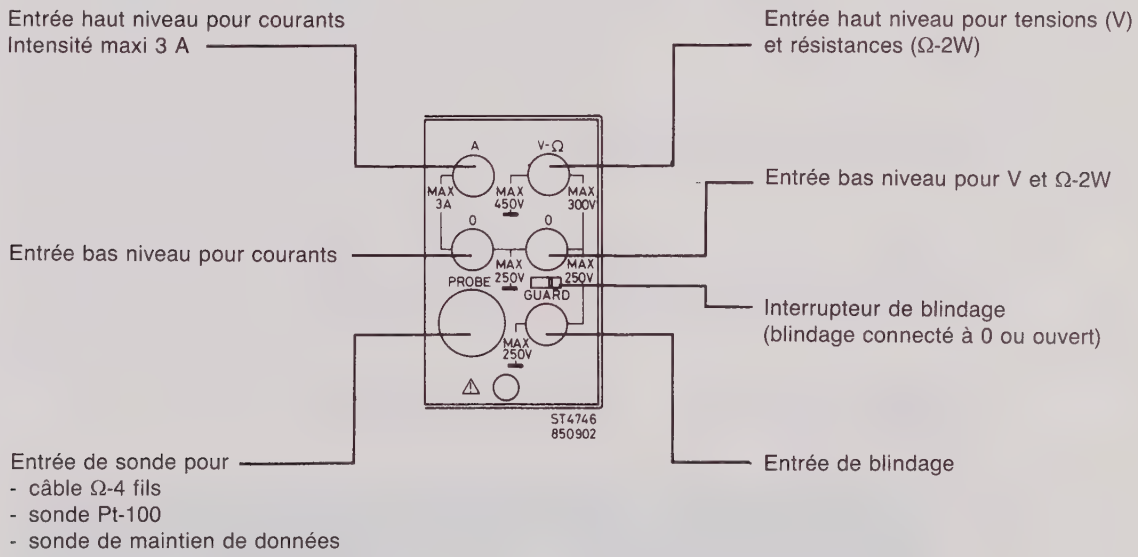
4.4.2.5 Introduction de chiffres (bleu)

+ – 0/9 • Dans les fonctions auxiliaires, les paramètres doivent être indiqués par l'introduction de chiffres. Ceci se fait de gauche à droite.

Lors du choix d'une fonction auxiliaire, les derniers paramètres employés sont rappelés. S'ils n'ont pas besoin d'être changés, on peut presser la touche ENTER.

La touche CLR permet d'annuler l'introduction de chiffres erronés.

4.4.3 Entrées



Lors de la mesure de tensions, résistances ou courants, il faut utiliser la fonction prise 0 correspondante. Bien que ces prises 0 soient au même potentiel, leur emploi incorrect peut fausser les mesures.

4.4.4 Utilisation du blindage

Le PM2535 est équipé d'un BLINDAGE, un écran supplémentaire entre l'entrée ''0'' et la terre. Le BLINDAGE augmente l'impédance de fuite.
L'augmentation de l'impédance de fuite améliore la réjection en mode commun.
Le BLINDAGE peut être connecté au circuit par un conducteur distinct. L'emploi correct du BLINDAGE assure une meilleure réjection en mode commun et une plus grande précision, en particulier dans les gammes les plus sensibles.
Le blindage peut être connecté la prise 0 via l'interrupteur.

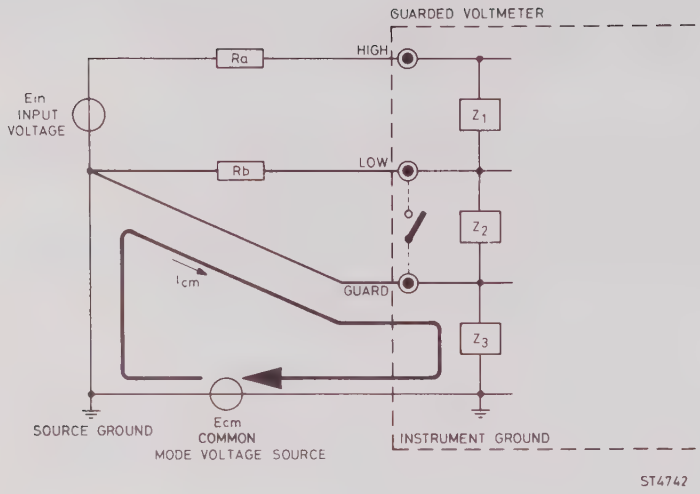
Suivre les règles suivantes pour connecter le blindage de manière optimale:

* Connecter la source du signal à mesurer au PM2535 par un câble de mesure blindé. Ce câble ne doit être acheminé parallèlement à des câbles transportant des courants intenses.

* Connecter le BLINDAGE au même potentiel que la borne d'entrée ''0''.

* Connecter le BLINDAGE de telle manière qu'aucun courant dû à la tension en mode commun ne passe par aucune impédance de source.

Remarque: Le blindage doit toujours être connecté.



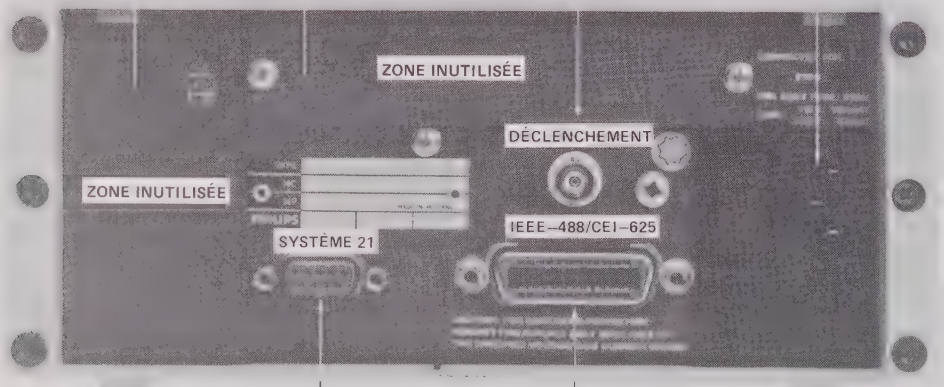
4.5 COMMANDES SUR PANNEAU ARRIERE

ALIMENTATION
- ENTREE SECTEUR POUR 250 V 50 Hz
  POUR ADAPTER L'APPAREIL AU 115 V, SE REPORTER AU MANUEL D'ENTRETIEN
- FUSIBLE SECTEUR 63 mA
- INTERRUPTEUR MARCHE/ARRET

ZONE INUTILISEE
RESERVEE POUR CONNECTEURS D'ENTREE
(SE REPORTER AU MANUEL D'ENTRETIEN)

ZONE INUTILISEE
- RESERVEE POUR OPTIONS

DECLENCHEMENT
CONNECTEUR BNC POUR DECLENCHEMENT EXTERNE
(SE REPORTER AU PARAGRAPHE 4.6.3)



PANNEAU ARRIERE

SYSTEME 21
CONNECTEUR SYSTEME 21
(SE REFERER AU PARAGRAPHE 5.13)

IEEE–488/CEI–625
CONNECTEUR IEEE–488/CEI–625 POUR INTERFACE IEE–488/CEI–625
(SE REPORTER AU PARAGRAPHE 5 AINSI QU'A LA FICHE D'INSTRUCTION)

4.6 EXPLICATION DETAILLEE DES FONCTIONS DU MULTIMETRE

4.6.1 Choix de la fonction

Les touches FUNCTION permettent de choisir diverses fonctions.
La fonction de mesure choisie est indiquée sur l'écran par l'unité et les symboles correspondants.

FONCTION

V⎓	V~	Ω2W	Ω4W	A⎓	A~	°C
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4.6.2 Sélection de gamme

RANGING

DOWN	UP	AUT/MAN
☐	☐	☐

La sélection de gamme peut être manuelle ou automatique dans toutes les fonctions (l'exception de C). Le mode peut être choisi par actionnement de la touche AUT/MAN.
La sélection de gamme manuelle est signalée par M RNG sur l'afficheur.

Pour choisir la gamme, procéder comme suit:

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Choix de la gamme 300V⎓	V⎓ AUT MAN	+ 000.000 mV⎓ MRNG SPEED 2
	UP UP UP	+ 000.000 V⎓ MRNG SPEED 2
Choix de la gamme 3V⎓ (en partant de la gamme 300V⎓)	DOWN DOWN	+ 0.00000 V⎓ MRNG SPEED 2
Sélection de gamme automatique (en partant du mode manuel)	AUT MAN oder FUNCTION X	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

Sélection de gamme automatique
- Dans le sens croissant (UP) à >300 000 digits
- Dans le sens décroissant (DOWN) à ⩽27 000 digits.

Pour éliminer l'hystérésis dans le choix automatique de la gamme, on peut choisir une gamme plus élevée ou plus basse à l'aide de la touche UP ou de la touche DOWN.

Remarque: Le choix d'une autre fonction de mesure a pour effet de mettre l'instrument dans le mode AUTO RANGING.

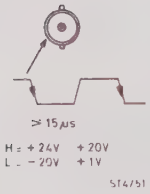
4.6.3 Déclenchement

Il existe deux modes de déclenchement:

- Mode à déclenchement unique

TRIGGER

INT SINGLE



- Mode à déclenchement interne
- Une mesure commence automatiquement après l'achèvement de la précédente.

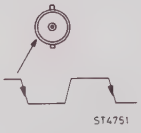
Une mesure peut être déclenchée:

- Manuellement:

L'actionnement de la touche SINGLE provoque l'exécution d'une mesure. (Dans le mode à sélection automatique de gamme, il y a tout d'abord choix, si nécessaire, de la gamme correcte avant exécution et affichage de la nouvelle mesure)

- Par voie externe:
  - Via le connecteur TRIGGER BNC à l'arrière du PM2535.
    Les mesures sont déclenchées en donnant à ce signal un niveau bas (court-circuit ou signal logique)

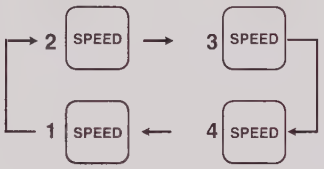
    Remarque: L'entrée de déclenchement EXT est séparée galvaniquement du circuit de mesure.
  - Via l'interface du bus CEI-625/IEEE-488 (voir section 5.5.7).
  - Via PM9267 Sonde de maintién des donnees.

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Déclenchement unique	SINGLE	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
	SINGLE	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
	EXTERNAL 	+ ---.--- mV⎓ STRG SPEED 2
		+ 000.000 mV⎓ STRG SPEED 2
Déclenchement interne (après déclenchement unique)	INT	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

Remarque: Dans le mode à déclenchement unique, l'écran affiche ---- aussi longtemps qu'aucun nouveau résultat n'est disponible après un ordre de déclenchement.

4.6.4 Vitesse

La touche SPEED permet de choisir la vitesse de mesure et la résolution.
L'écran affiche SPEED 1, 2, 3 ou 4.

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Choix de la gamme 300V⎓	V⎓	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2
	SPEED SPEED	+ 0000.0 mV⎓ SPEED 4
Choix de la vitesse		

Les possibilités sont les suivantes:

Fonction	Vitesse	Gammes	Vitesse maxi. en mesures/s	Longueur maximale d'affichage
V⎓	1 2 3 4	toutes toutes toutes toutes	0,3 3 30 100	3000000 300000 30000 3000
V∼	2 3	toutes toutes	3 30	30000 3000
Ω 2-,4-fils (4-w max 3 MΩ)	1	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	0,3 0,3 0,3	3000000 300000 30000
	2	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	3 3 3	300000 30000 3000
	3	3 kΩ-3 MΩ 30 MΩ 300 MΩ	30 30 30	30000 3000 300
	4	3 kΩ-300 kΩ	65	3000
A⎓	2 3 4	toutes toutes toutes	3 30 100	300000 30000 3000
A∼	2 3	toutes toutes	3 30	30000 3000
°C	2 3	toutes toutes		3000 300

Remarques:- Il n'est pas tenu compte dans les vitesses de mesure indiquées du temps nécessaire pour l'établissement de la liaison par le contrôleur IEEE/CEI. Elles sont valables pour une version 50 Hz.

- Dans la vitesse 1, la valeur affichée est actualisée en moins de 0,5 s en cas de changement de niveau du signal d'entrée.

4.6.5 Filtre

L'actionnement de la touche FILTER en façade a pour effet de mettre un filtre en circuit, l'écran affichant alors FILT. Il y a deux possibilités:

1. Filtre numérique dans les fonctions V⎓, A⎓, Ω-2 fils et Ω-4 fils. Si le filtre est mis en circuit dans ces fonctions, la valeur affichée est déterminée par la formule suivante:

   valeur affichée/0,8 x résultat précédent + 0,2 x mesure actuelle

   Si la différence entre la mesure effective et le résultat précédent est trop grande, la valeur affichée est égale au résultat effectif. Si l'une des fonctions susmentionnées est choisie, le filtre est toujours dans l'état hors circuit.

2. Un filtre de fréquence passe-bas doit être mis en circuit dans les fonctions V~ et A~. Le niveau inférieur de la gamme des fréquences mesurables passe alors de 40 Hz (filtre en circuit) à 400 Hz (filtre hors circuit).
   Si la position filtre hors circuit est choisie, le temps de réponse des différentes fonctions de mesure de courant alternatif diminue. Si l'on choisit V~ ou A~, le filtre est toujours dans l'état en circuit (40Hz).

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Mise en circuit du filtre numérique en V⎓	V⎓ FILTER	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2 FILT
Mise hors circuit du filtre	FILTER	+ 000.000 mV⎓ SPEED 2

4.6.6 Fonction Null (compensation d'offset)

La fonction peut être mise en ou hors circuit aux vitesses 1, 2 et 3 (vitesse 4 exclue) pour la compensation de l'offset et des tensions thermiques de 1000 digits maximum dans la gamme cc 300 mV. Pour compenser l'offset et les tensions thermiques, court-circuiter l'entrée avec les conducteurs de **mesure** (câble recommandé: câble blindé, à faible tension thermique PM9265/01).
L'actionnement de la touche NULL provoque automatiquement le choix de la vitesse 1. Le mode actif de la fonction est signalé sur l'afficheur par NULL.
La fonction n'est utilisable que pour les vitesses 1, 2 et 3 dans la gamme cc 300mV.

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Mise en circuit de la fonction NULL en V⎓ (entrée court-circuitée, sélection de gamme automatique	V⎓ NULL	+ NULL mV⎓ SPEED 1
		+ 000.0000 mV⎓ SPEED 1 NULL
Mise hors circuit de la fonction NULL	NULL	+ 000.0000 mV⎓ SPEED 1

Remarque: La fonction n'est pas activée à la mise sous tension de l'appareil, à moins qu'elle soit en mémoire dans le programme 0 (PROG 0). Toutefois, une fois qu'elle a été activée, l'état et la valeur sont mémorisés et la fonction NULL est remise en circuit chaque fois que l'on revient à la gamme V⎓, 300 mV. Pour changer la valeur de NULL, il faut tout d'abord effacer la valeur précédente de la mémoire.

4.6.7 Autodiagnostic (touches CHECK, ENTER)

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Mise en circuit du mode autodiagnostic	SHIFT CHECK ENTER ENTER ENTER	**test 0**
	1	**test 1**
	ENTER	**SOFT 0X**
		Display test
		test O.k.

En cas d'erreur, se reporter au manuel d'entretien.

Remarque: - Il est également possible de choisir les paramètres de bus CEI-625/IEEE-488 suivants via la touche CHECK:
- REMOTE/LOCAL
- TALK ONLY
- IEC/IEEE ADDRESS

Se reporter au chapitre 5 pour la marche à suivre
- L'autodiagnostic ne peut être utilisé dans les fonctions étalonnage, BURST et SEQUENCE. On omettra l'introduction du paramètre de test.

4.6.8 Remise à zéro

La remise à zéro s'effectue à l'aide du contacteur RESET (à actionnement par pointe de crayon pour éviter les remises à zéro intempestives). L'instrument revient instantanément à l'état initial. Il y a activation des mêmes fonctions qu'après une mise en circuit.

4.6.9 Etalonnage

Le mode étalonnage électronique est mis en oeuvre à l'aide du contacteur CAL (à actionnement par pointe de crayon). Il faut presser simultanément la touche RESET. Libérer la touche RESET avant de libérer le contacteur CAL (affichage de CAL sur l'écran).
Le mode étalonnage est introduit après actionnement des touches SHIFT et CHECK.

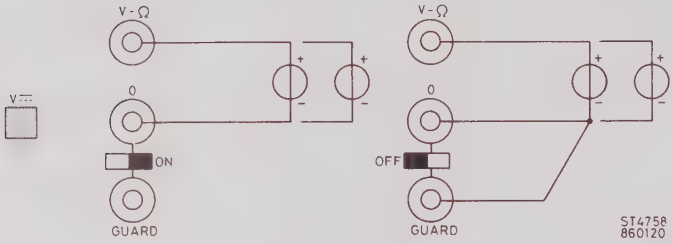
Dans le mode étalonnage, les diverses fonctions et gammes peuvent étalonnées successivement. Les nouvelles valeurs d'étalonnage sont consignées dans une RAM non volatile. On quitte le mode étalonnage en actionnant les touches SHIFT, CLR. Il est invalidé par la touche RESET.

Pour plus de renseignements sur l'étalonnage, se reporter au manuel d'entretien du PM2535.

4.7 EXPLICATION DES FONCTIONS DE MESURE

La fonction de mesure se choisit à l'aide de la touche appropriée. Les mesures à prendre ensuite sont précisées ci-après.

4.7.1 Mesures de tensions continues



Modes valides

Sélection de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*)[1]	*

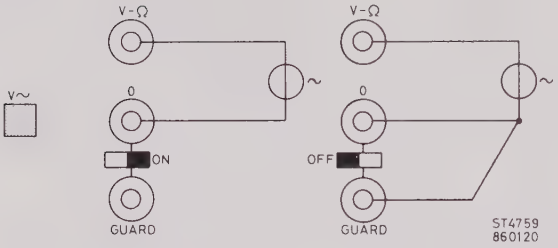
)[1] 300 mV seulement

Gamme \ Vitesse	1	2	3	4
300 mV	300,0000	300,000	300,00	300,0
3 V	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
30 V	30,00000	30,0000	30,000	30,00
300 V	300,0000	300,000	300,00	300,0

Remarques: Tension d'entrée maximale

Gamme: 300 mV/3 V	400 V pour <30 s 300 V en continu 600 V crête	
30 V/300 V	400 V en continu 600 V crête	
Signaux d'avertissement	Sonore:	≈ Dépassement de la tension d'entrée maxi.
	Visuel:	↑ Ecrêtage
		OL Surcharge

4.7.2 Mesure de tensions alternatives



Modes valides

Sélecion de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
*	*	*	*	*		*	*		*			*

↳ 40 Hz ou 400 Hz

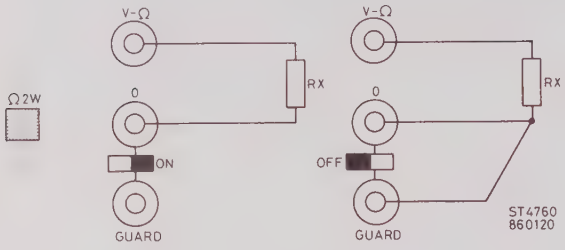
Gamme \ Vitesse	2	3
300 mV	300,00	300,0
3 V	3,0000	3,000
30 V	30,000	30,00
300 V	300,00	300,0

Remarques: Tension d'entrée maximale

Toutes les gammes: 400 Vca ou 400 Vcc en continu, 600 V crête

Signaux d'avertissement:
Sonore: ≈ >300 V dans la gamme 300 V
Visuel: ↑ Dépassement du facteur de crête
OL Surcharge

4.7.3 Mesure de résistance par deux fils



Modes valides

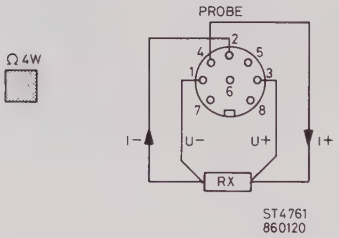
Sélection de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

Gamme \ Vitesse	1	2	3	4
3 kΩ	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
30 kΩ	30,00000	30,0000	30,000	30,00
300 kΩ	300,0000	300,000	300,00	300,0
3 MΩ	3,000000	3,00000	3,0000	--
30 MΩ	30,0000	30,000	30,00	--
300 MΩ	300,00	300,0	300,0	--

Remarques:

Protection	Bornes deux fils 250 Vca ou cc 350 V crête
Signaux d'avertissement	Visuels: ↑ Ecrêtage OL Surcharge

4.7.4 Mesure de résistance par quatre fils



Modes valides

Sélection de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*

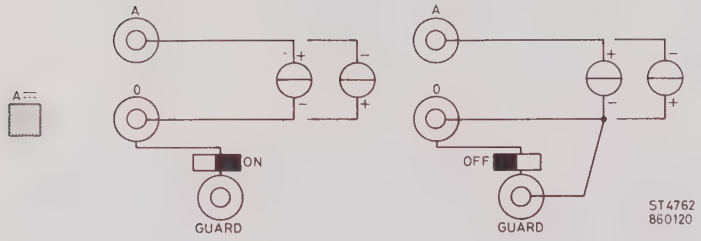
Gamme \ Vitesse	1	2	3	4
3 kΩ	3,000000	3,00000	3,0000	3,000
30 kΩ	30,00000	30,0000	30,000	30,00
300 kΩ	300,0000	300,000	300,00	300,0
3 MΩ	3,000000	3,00000	3,0000	--

Remarques:

Protection	Bornes 4 fils 30 Vca ou cc en continu 42 V crête	
Signaux d'avertissement	Visuels:	↑ Ecrêtage OL Surcharge

4.7.5 Mesure de courants continus

Remarque:
La fermeture de l'interrupteur de blindage provoque des erreurs de mesure, si la connexion extérieure est en place



Modes valides

Sélection de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
*	*	*	*	*		*	*	*		*		*

Vitesse / Gamme	2	3	4
30 mA	30,0000	30,000	30,00
3 A	3,00000	3,0000	3,000

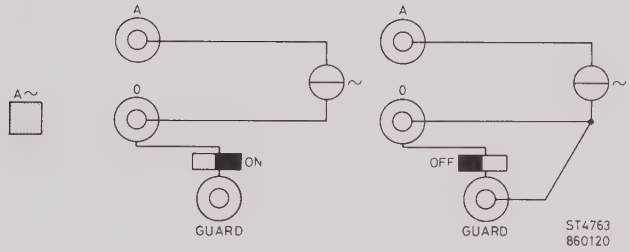
Remarques:

Protection — Fusible de 3,15 A (rapide)

Signaux d'avertissement
- Visuels: ↑ Ecrêtage
- Visuels: OL Surcharge
- Sonore: ≈ >3 A dans la gamme 3 A

4.7.6 Mesure de courants alternatifs

Remarque:
La fermeture de l'interrupteur de blindage provoque des erreurs de mesure, si la connexion extérieure est en place.



Modes valides

Sélection de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
*	*	*	*	*		*	*		*			*

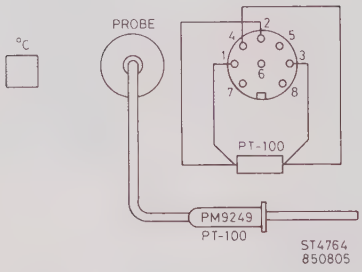
└ 40 Hz ou 400 Hz

Gamme \ Vitesse	2	3
30 mA	30,000	30,00
3 A	3,0000	3,000

Remarques:

Protection	Fusible de 3,15 A (rapide)	
Signaux d'avertissement	Visuel:	↑ Dépassement du facteur de crête
		OL Surcharge
	Sonore:	◀≈ >3 A dans la gamme 3 A

4.7.7 Mesure de températures



Modes valides

Sélection de gamme			Déclenchement		Vitesse				Filtre		Null	Check/
Bas	Haut	Aut/Man	INT	Unique	1	2	3	4	Freq.	Num.		Fin
			*	*		*	*					*

Vitesse / Gamme	2	3
– 100 °C à 850 °C	3000,0	3000

Linéarisation suivant DIN 43760 valable jusqu'à 850 °C.

Remarque: Il faut enlever la sonde pour les mesures en toutes les autres fonctions sauf °C et Ω4W.

4.7.8 Indication d'écrêtage, de facteur de crête

La mesure de tensions ou d'intensités de courant continu présentant des pics ou crêtes est susceptible de donner des indications incorrectes, en dépit des apparences, le circuit d'entrée étant surchargé. Le PM2535 le signale par le symbole ↑ sur l'écran.
Si l'écran affiche ↑, il faut choisir une gamme plus élevée, jusqu'à ce que le ↑ disparaisse.

Exemple:

Si une crête dépasse un niveau de 1,5 x la valeur de pleine échelle, il y a affichage de l'indication d'écrêtage.
En mesure de tensions ou d'intensités en courant alternatif, le symbole sert à indiquer que le facteur de crête maximal admissible a été dépassé.

4.8 EXPLICATION DES FONCTIONS AUXILIAIRES

4.8.1 Explication des fonctions mathématiques

AX + B **dBm** **Δ%** **ZERO**

4.8.1.1 Mesures à conversion d'échelle AX + B

La valeur mesurée (X) est convertie suivant la formule AX + B, A et B pouvant être introduits via le clavier ou l'interface.

Fonctions compatibles	:	Toutes les fonctions de mesure (ne peut être combiné avec d'autres fonctions mathématiques)
Sélection	:	SHIFT, AX + B, ENTER, ENTER
Paramètres à introduire	:	A (sans dimension) B (dans les unités de la fonction de mesure)
Sortie	:	AX + B
Cessation	:	SHIFT, CLR, AX + B, ou changement de fonction.
Préservés sur cessation	:	A, B
Préservés sur changement de fonction	:	A, B
Disparaissent sur mise hors circuit/ remise zéro	:	A, B, à moins d'être mémorisés dans le programme 0—9 (PROG).
Limites de A	:	$\pm$ (10^{13}...10^{-13}) Entrée au clavier $\pm$ (9999999....0000001)
Limites de B	:	$\pm$ (10^{13}....10^{-13}) Entrée au clavier Valeur numérique $\pm$ (9999999 .00000001)
Réglage usine	:	A = +1, B = 0

Exemple d'application

Conversion de °C en °F

Formule: $\frac{9}{5}$ °C + 32 = °F

Introduire A = $\frac{9}{5}$ = 1,8

Introduire B = 32

100 °C = AX + B = 1,8 x 100 + 32 = 212 °F
0 °C = AX + B = 1,8 x 0 + 32 = 32 °F

EXAMPLE 1	OPERATION	DISPLAY	
ENTER	°C	+ 020.0 °C SPEED 2 PROBE	
	SHIFT AX+B	– 32.00000 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE 	①
A = +1.8	+ 1 . 8	+ 1.8 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE 	②
AND	ENTER	+ 22.23344 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) 	③
B = +32	+ 3 2	+32 B SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE 	④
	ENTER	+ 68.00000 ✻C SPEED 2 PROBE 	⑤

① Valeur précédente de A.
② Introduire A. Presser la touche "CLR" (effacement) en cas d'erreur.
③ Valeur précédente de B.
④ Introduire B. Presser la touche "CLR" (effacement) en cas d'erreur.
⑤ Aprés la mesure suivante, AX + B est calculé et affiché.

EXAMPLE 2	OPERATION	DISPLAY	
CHECK A AND B	SHIFT AX+B	+ 1.800000 A SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE 	①
	ENTER	+ 32.00000 B... SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) PROBE 	②
	ENTER	+ 68.00000 ✻C... SPEED 2 PROBE 	③

① A = +1.8.
② B = +32.
③ Après la mesure suivante, AX + B est calculé et affiché.

4.8.1.2 dBm

La tension d'entrée mesurée (∼ou⎓) peut être convertie en décibels (0 dBm = 1 mW dans une résistance de référence). La valeur de la résistance de référence peut être choisie et mémorisée. Elle doit être comprise entre 0,0001Ω et 9 999Ω. Dans l'état de livraison, sa valeur est 600Ω.

En cas de surcharge, OL est affiché. L'entrée étant court-circuitée, l'écran affiche ''UL'', ce qui signifie ''underload'' (''sous-charge'').

Le résultat calculé est présenté avec deux chiffres après le point décimal. Si le résultat calculé est petit, il peut n'y avoir qu'un chiffre ou pas de chiffre du tout après le point décimal.

Fonctions compatibles	:	V⎓, V∼ (peut être combiné avec ZERO)
Sélection	:	SHIFT, dBm, ENTER
Paramètres à introduire	:	résistance de référence, valeur initiale 600Ω.
Sortie	:	dBm
Cessation	:	SHIFT, CLR, dBm ou changement de fonction
Préservé sur cessation	:	Rref.
Préservé sur changement de fonction	:	Rref.
Disparaît sur mise hors circuit/remise à zéro	:	Rref., sauf si mémorisé dans le programme 0—9 (PROG)
Limites de Rref	:	.0001 → 9999Ω

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGES	
INTRODUCTION DE R REF 50Ω DANS LA FONCTION V⎓	V⎓ SHIFT dBm	SHIFT 600.0Ω SPEED 2 ▼ (bl) SET	①
	5 0	SHIFT 50Ω SPEED 2 ▼ (bl) SET	②
	ENTER	+ 10.00 dB⎓ SPEED 2	③

① Valeur précédente de Rref.
② Introduire Rref. Presser la touche ''CLR'' (effacement) en cas d'erreur.
③ Après la mesure suivante, la valeur dBm avec Rref 50Ω dans V⎓ est calculée et affichée.

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
CONTROLER R REF DANS V⎓	SHIFT dBm	SHIFT 50.00Ω SPEED 2 ▼ (bl) SET	①
	ENTER	+ 10.00 dB⎓ SPEED 2	②

① Valeur précédente de Rref.
② Après la mesure suivante, la valeur de dBm avec Rref 50Ω dans V⎓ est calculée et affichée.

4.8.1.3 Δ %

La valeur mesurée (X) sert de base au calcul de % suivant la formule $\frac{X - C}{C} \times 100\ \%$

Exemple: a. entrée = 10V (référence) Δ = 0V = 0%
b. entrée = 11V Δ = +1V = 10%

$$\Delta\% = \frac{X-C}{C} \times 100\% = \frac{X-10}{10} \times 100\ \%$$

$$\text{a. entrée } 10V = \frac{10-10}{10} \times 100\% = +0\%$$

$$\text{b. entrée } 11V = \frac{11-10}{10} \times 100\% = +10\%$$

Fonctions compatibles	:	Toutes les fonctions de mesure (ne peut être combiné avec d'autres fonctions mathématiques)
Sélection	:	SHIFT, △%, ENTER
Paramètre à introduire	:	C
Sortie		$\frac{X-C}{C} \times 100\%$
Cessation	:	SHIFT, CLR, △% ou changement de fonction
Disparaît sur cessation	:	C
Disparaît sur changement de fonction	:	D
Disparaît sur mise hors circuit/remise à zéro	:	C, sauf si mémorisé dans le programme 0—9 (PROG).
Limites de C	:	Valeur numérique $\pm$ (10^{13}....10^{-13}), 0 exclu Valeur numérique $\pm$ (9999999 .0000001)
Réglage usine	:	C = +1

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
INTRO-DUCTION C = 10V⎓	V⎓	+000.0000 mV⎓ SPEED 2	SHIFT, SET	
	SHIFT △%	+000.0000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	SHIFT, △%, SET	①
	+ 1 0 0 0 0	10000 mV⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	SHIFT, △%, SET	②
	ENTER	+ 10.00000% V⎓ SPEED 2 ▼ (bl)	△%	③

① Dernière valeur mesurée affichée. Presser ENTER, si l'on veut employer cette valeur comme paramètre.

② Introduire C. Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.

③ Après la mesure suivante, $\frac{X-C}{C} \times 100\%$ est calculé et affiché. +11 V donne l'indication +10%.

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
CONTROLE DE C DANS LA FONCTION Δ%	SHIFT Δ%	+ 10000.00 mV⎓ SHIFT Δ% SET SPEED 2 ▼ (bl)	①
	ENTER	+ 10.00000 %V⎓ Δ% SPEED 2	②

① Valeur précédente de C.
② Après la mesure suivante, $\frac{X-C}{C}$ x 100% est calculé et affiché. +11 V donne l'indication +10%.

4.8.1.4 ZERO (Référence relative)

Le contenu du registre ZERO (D) est soustrait de la valeur mesurée (X) et le résultat (X – D) est affiché.

Exemple: a. entrée = 10 V ZERO = 0 V
b. entrée = +11 V ZERO = 1 V

ZERO = X – D = X - 10 V

a. entrée = 10 V = 10 – 10 = 0 V
b. entrée = 11 V = 11 – 10 = +1 V

Fonctions compatibles	:	Toutes les fonctions de mesure et la fonction dBm (ne peut être combinée avec d'autres fonctions mathématiques).
Sélection	:	SHIFT, ZERO, ENTER
Paramètre à introduire	:	D
Sortie	:	X – D
Cessation	:	SHIFT, CLR, ZERO ou changement de fonction.
Disparaît sur cessation	:	D
Disparaît sur changement de fonction	:	D, fonction ZERO.
Disparaît sur mise hors circuit/remise à zéro	:	D, sauf si mémorisé dans le programme 0—9 (PROG).
Limites de D	:	± (10^{13}....10^{-13}) Entrée par clavier ± (9999999 .0000001)

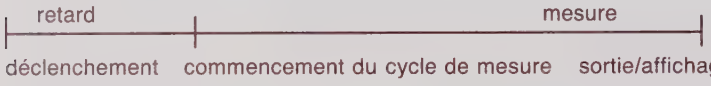
EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
INTRO-DUCTION D = 10V	V⎓	+000.000 mV⎓ SPEED 2	
	SHIFT ZERO	+000.000 mV⎓ SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) ZERO SET	①
	+ 1 0 0 0 0	10000 mV⎓ SHIFT SPEED 2 ▼ (bl) ZERO SET	②
	ENTER	+ 01.0000 V⎓ ZERO SPEED 2	③

① Dernière valeur mesurée affichée. Presser ENTER si l'on veut utiliser cette valeur comme paramètre D.
② Introduire D. Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.
③ Après la mesure suivante, X – D est calculé et affiché. +11 V produit l'indication +1 V.

4.8.2 Acquisition/présentation de données de mesures

4.8.2.1 RETARD

Un retard peut être programmé entre l'impulsion de déclenchement et le commencement effectif de la mesure.



Fonctions compatibles	:	Toutes les fonctions de mesure et fonctions mathématiques.
Sélection	:	SHIFT, DELAY
Paramètre à introduire	:	X ms
Résultat	:	Retard de x ms
Cessation	:	SHIFT, CLR, DELAY
Est préservé à la cessation	:	retard
Est préservé sur changement de fonction	:	retard
Disparaît sur mise hors circuit/remise à zéro	:	retard, sauf si mémorisé dans le programme 0—9 (PROG).
Limites du retard	:	8 000 000 ms
Réglages usine	:	Temporisation hors circuit, temps 0 ms

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
PROGRAMMATION D'UN RETARD DE 140ms	SHIFT DELAY	84320 ms SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT DELAY SET	①
	1 4 0	140 ms SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT DELAY SET	②
	ENTER	10.0000 XX SPEED 2 DELAY	③

① Valeur précédente du retard.
② Introduire un retard de 140 ms. Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.
③ Après déclenchement, un temps de 140 ms s'écoule avant le commencement de la mesure.

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
AFFICHAGE DU RETARD	SHIFT DELAY	140 ms SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT DELAY SET	①
	ENTER	10.0000 XX SPEED 2 DELAY	②

① Retard préprogrammé
② Après déclenchement, un temps de 140 ms s'écoule avant le commencement de la mesure.

4.8.2.2 LIMITES

Les résultats mesurés ou calculés sont comparés au contenu des registres LIM-LO et LIM-HI. Le dépassement éventuel des limites est signalé sur l'afficheur par des flèches (∧, ∨ ou ⇕) et par l'avertisseur sonore s'il est en circuit, ou via l'interface CEI-625/IEEE-488.

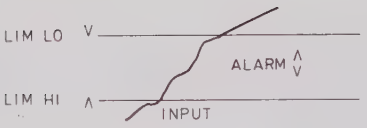
Fonctions compatibles	:	Toutes.
Sélection	:	SHIFT, LIMITS
Paramètres à introduire	:	LIM-LO (indiqué par ∨) LIM-HI (indiqué par ∧)
Résultat	:	Indication de dépassement des valeurs limites (∧, ∨, ⇕, avertisseur sonore ou interface)
Cessation	:	SHIFT, CLR, LIMITS ou changement de fonction.
Sont préservés à la cessation	:	LIM-LO, LIM-HI
Sont préservés sur changement de fonction	:	LIM-LO, LIM-HI
Disparaissent à la mise hors circuit/ à la remise à zéro	:	LIM-LO, LIM-HI, sauf si mémorisés dans le programme 0—9 (PROG).
Indication des limites	:	LIM-LO < LIM-HI et entrée <LIM-LO ∧ LIM-LO < LIM-HI et entrée > LIM-HI ∨ LIM-LO ≥ LIM-HI et entrée < LIM-LO, > LIM-HI ⇕

Limites de LIM-LO | LIM-LO et LIM-HI | $\pm (10^{13}....10^{-13})$

Réglages usine: LIM-LO = 0
LIM-HI = 0

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
INTRODUCTION DE LIM-LO = +126.5645	SHIFT, LIMITS	+ 83.26241 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT, LIM, SET	①
	+ 1 2 6 . 5 6 4 5 ENTER	+ 126.5645 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT, LIM, SET	②
		+ 336.356 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT, LIM, SET	③
LIM-HI = +320.3651	+ 3 2 0 . 3 6 5 1 ENTER	+ 320.3651 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT, LIM, SET	④
		+ 100.000 mV⎓ SPEED 2 LIM	

① ∨ = LIM LO : Valeur précédente de LIM-LO
② Introduire LIM LO. Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.
③ ∧ = LIM HI. Valeur précédente de LIM-HI
④ Introduire LIM HI. Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.



ST4905
860324

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
CONTROLE DES REGISTRES LIM-LO ET LIM-HI	SHIFT LIMITS	+ 126.5645 mV⎓ ∨ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	①
	ENTER	+ 320.3651 mV⎓ ∧ SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT LIM SET	②
	ENTER	+ 100.000 mV⎓ SPEED 2 LIM	

① ∨ = LIM-LO
② ∧ = LIM-HI

4.8.2.3 BURST

Dans la fonction BURST, un nombre préprogrammé (N, 999 maxi) de mesures sont consignées dans une mémoire tampon après un ordre de déclenchement. L'indication de tampon plein est donnée sur l'afficheur et via l'interface CEI-625/IEEE-488. Les résultats de mesure en mémoire peuvent être affichés ou transmis par l'interface dans la fonction READ BUFFER (RD. BUF).

MODE BURST

Le mode BURST peut être choisi au clavier ou par l'interface. Le PM2535 demande alors le nombre de résultats de mesures (N) à mettre en mémoire tampon.

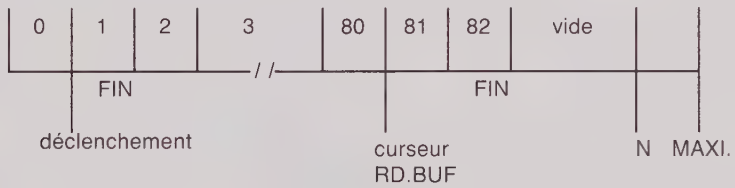
Une fois (N) introduit, le PM2535 attend un ordre de déclenchement (unique ou interne).
- Dans le mode à déclenchement unique, le processus de mesure s'arrête au bout de (N) mesures. Le PM2535 attend le déclenchement suivant.

Après (N) mesures, l'indication que la mémoire est pleine est donnée par:
- L'avertisseur sonore (s'il est en circuit)
- L'afficheur (FULL)
- L'interface (DAV 1)

Au cours du processus de BURST, l'affichage est actualisé environ 2 fois par seconde, pour indiquer le dernier résultat de mesure.
Aucun signal de sortie n'est donné par l'interface pendant les cycles de BURST.

Les résultats de mesure sont mis en mémoire tampon et peuvent être lus dans la fonction RD. BUF.

Un changement de fonction a pour effet d'effacer le contenu de la mémoire tampon, mais la fonction BURST reste active.

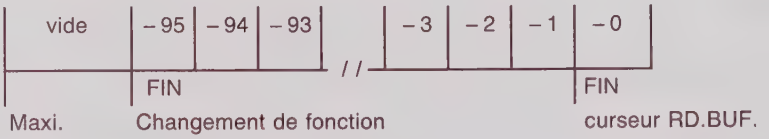


0	=	Vide
1	=	Premier résultat après déclenchement
82	=	Dernier résultat introduit
N	=	Nombre de résultats à mettre en mémoire tampon (fonction BURST active)
Maxi.	=	Nombre maximum d'adresses = 999
Curseur RD.BUF	=	Adresse à lire

Fonctions compatibles	:	Dans toutes les fonctions sauf SEQUENCE
Sélection	:	SHIFT, BURST (PM2535 réglé sur S TRG)
Paramètre à introduire	:	N (nombre de mesures à mémoriser en tampon)
Résultat	:	N mesures en mémoire tampon
Cessation	:	SHIFT, CLR, BURST
Disparaît à la cessation	:	Le contenu de la mémoire tampon
Sont préservés à la cessation	:	N, déclenchement unique
Disparaît au changement de fonction	:	Le contenu de la mémoire tampon
Sont préservés au changement de fonction	:	N, déclenchement unique
Disparaissent à la mise hors circuit/ remise à zéro	:	Contenu de la mémoire tampon, N
	:	N peut être mémorisé dans le programme 0 (PROG 0)

MODE SANS BURST (mesure normale)

Dans le mode sans burst, la mémoire tampon contient le résultat des dernires mesures effectuées, au nombre maximum de 999. Le changement de fonction (de mesure ou mathématique) efface le contenu de la mémoire tampon, sauf dans la fonction SEQUENCE (SEQU). Dans la fonction SEQU, le numéro de programme est également mémorisé. Le contenu de la mémoire tampon peut être lu à tout moment dans la fonction RD.BUF. Le processus de mesure normal cesse pendant la lecture. Il n'y a pas d'indication de mémoire tampon pleine.



- 0	=	Mesure actuelle
- 1	=	Dernire mesure effectuée
- 95	=	Première mesure après changement de fonction
Maxi.	=	Nombre maximum de mesures = 999
Changement de fonction	=	Dernier changement de fonction
Curseur RD.BUF	=	Adresse à lire au moment de la sélection du mode RD.BUF

Fonctions compatibles	:	Toutes
Sélection	:	Mise en circuit
Résultat	:	Mémorisation de 999 résultats de mesure entrée | 999 | sortie ← fenêtre →
Disparaît sur changement de fonction	:	Le contenu de la mémoire tampon
Préservé sur changement de fonction	:	N
Disparaît sur mise hors circuit/ remise à zéro	:	Le contenu de la mémoire tampon
Préservé sur mise hors circuit/remise à zero	:	N peut être mémorisé dans le programme 0—9 (PROG)

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
CHOIX DE LA MISE EN MEMOIRE TAMPON DE 10 RESULTATS DE MESURE	SHIFT BURST	NO. 500 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT BURST SET	①
	1 0	NO. 10 S TRG SPEED 2 SHIFT BURST SET	②
	ENTER	+ 10.0000 V⎓ S TRG SPEED 2 BURST	③
	SINGLE	FULL ⎓ S TRG SPEED 2 BURST	④

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
CONTROLE DU NOMBRE DE RESULTATS DE MESURE A METTRE EN MEMOIRE TAMPON (N)	SHIFT BURST	NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT BURST SET	⑤
	ENTER	+ 10.0000 V⎓ S TRG SPEED 2 BURST	⑥

① Valeur précédente du nombre de mesures (N) à mettre en mémoire tampon. Le mode de déclenchement unique est choisi automatiquement.

② Introduire 10 (N). Presser la touche CLR en cas d'erreur.

③ Après déclenchement, (N) résultats de mesure sont mis en mémoire tampon.

④ Si (N) est atteint, une indication de mémoire tampon pleine est fournie.

⑤ (N) = 10

⑥ Après déclenchement, (N) résultats de mesures sont mis en mémoire tampon.

4.8.2.4 RD.BUF (Read Buffer, lecture de la mémoire tampon)

La fonction RD.BUF, permet de lire le contenu de la mémoire tampon mémorisé avec utilisation ou non de la fonction BURST.

Les résultats de mesure sont mémorisés avec un numéro d'adresse en mémoire tampon. Si l'on choisit RD.BUF, le PM2535 demande tout d'abord si le contenu des adresses doit être transmis à une imprimante réception seulement CEI-625/IEEE-488. Si oui (1). La phase suivante permet la lecture des adresses.

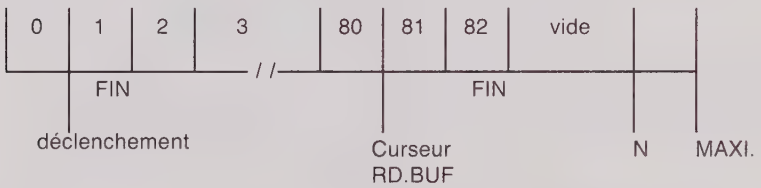
L'introduction d'un numéro d'adresse au clavier ou par l'interface permet la lecture d'une autre adresse. Après l'actionnement suivant de la touche ENTER, le mode impression, y compris l'établissement de liaison, est choisi, et le contenu de l'adresse choisie est affiché et envoyé l'imprimante.

Les touches ▲ et ▼ permettent de déplacer le curseur RD.BUF pour contrôler le contenu de la mémoire tampon. L'exploration de la mémoire est possible dans le mode numéro d'adresse, ainsi que dans le mode affichage des résultats de mesure.
Si les touches sont maintenues enfoncées pendant une seconde, le contrôle s'effectue automatiquement. Pour l'arrêter, presser de nouveau les touches fléchées. La vitesse de lecture est 1 résultat par seconde dans le mode sans impression. Dans le mode avec impression, l'imprimante détermine la vitesse.

Suivant que la fonction BURST est choisie ou non, le numéro d'adresse est précédé de ''-'' ou d'un vide.

RD.BUF DANS LE MODE BURST

- Les numéros d'adresse sont précédés d'un ''vide''.
- Sur actionnement des touches SHIFT et RD.BUF, le dernier résultat de mesure est affiché.

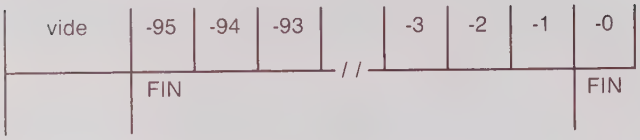


0	=	Vide
1	=	Premier résultat après déclenchement
82	=	Dernier résultat introduit
N	=	Nombre de résultats à mémoriser (dans le mode BURST)
Max	=	Nombre maximal d'adresses = 999
Curseur RD.BUF	=	Adresse à lire

Fonctions compatibles	:	BURST
Sélection	:	SHIFT, RD.BUF, si dans le mode BURST
Paramtères à introduire	:	Numéro d'adresse 1-999 Impression ou non ▲ (sens croissant) ▼ (sens décroissant)
Sortie	:	Contenu du numéro d'adresse en mémoire tampon
Cessation	:	CLR, RD.BUF CLR, BURST
Disparaît sur cessation	:	Contenu de la mémoire tampon
Disparaît sur mise hors circuit/ remise à zéro	:	Contenu de la mémoire tampon, N N peut être mémorisé dans le programme 0—9 (PROG). N est associé à la fonction BURST. L'exploration de la mémoire tampon est possible dans le mode numéro d'adresse et dans le mode affichage des résultats de mesure.

RD.BUF SANS BURST

- Le numéro d'adresse est précédé d'un ''-''.
- Affichage initial de la dernière mesure.



Maxi. Changement de fonction Curseur RD.BUF.

-0	=	Mesure actuelle
-1	=	Dernière mesure effectuée
-95	=	Première mesure après changement de fonction
Maxi.	=	Nombre maximum d'adresses = 999
Changement de fonction	=	Dernier changement de fonction
Curseur RD.BUF	=	Adresse à lire au moment du choix du mode RD.BUF.

Fonctions compatibles	:	Toutes les fonctions de mesure
Sélection	:	SHIFT, RD.BUF.
Paramètres à introduire	:	Numéro d'adresse 1-999 Impression ou non ▲ (sens croissant) ▼ (sens décroissant)
Sortie	:	Contenu du numéro d'adresse en mémoire tampon.
Cessation	:	CLR, RD.BUF.
Disparaît sur cessation	:	Contenu de la mémoire tampon
Préservé sur cessation	:	N
Disparaît sur mise hors circuit/remise à zéro	:	Contenu de la mémoire tampon
Préservé sur mise hors circuit/remise à zéro	:	N peut être mémorisé dans le programme 0—9 (PROG).

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
EXECUTER TOUT D'ABORD L'EXEMPLE 1 DU MODE BURST (SECTION 4.8.2.3) LIRE L'ADRESSE 5 EN MEMOIRE TAMPON DANS LE MODE BURST DANS LA FONCTION V⎓ (SANS IMPRESSION)	SHIFT RD. BUF	PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	ENTER	NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	②
	5	NO. 5 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	③
	ENTER	+ 10.0000 V S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	④

① Si le contenu de l'adresse en mémoire tampon doit être sorti sur une imprimante CEI-625/IEEE-488 réception seulement, frapper (1) au clavier.

② Dernière adresse chargée en mémoire tampon (N = 10).

③ Introduire 5 (adresse en mémoire tampon). Remarque: Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.

④ Contenu de l'adresse nº 5 en mémoire tampon.

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
• EXECUTER TOUT D'ABORD L'EXEMPLE 1 DU MODE BURST (SECTION 4.8.4.3) SORTIR SUR IMPRIMANTE TOUTES LES ADRESSES CHARGEES EN MEMOIRE TAMPON DANS LE MODE BURST, FONCTION V (CEI-625/IEEE-488) (IMPRIMANTE RECEPTION SEULEMENT • METTRE LE PM2535 DANS LE MODE EMETTEUR SEULEMENT A L'AIDE DES TOUCHES SHIFT, CHECK, ENTER 1, ENTER (SECTION 5.4.3)	SHIFT RD. BUF	TLK ONLY PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	1 ENTER	TLK ONLY PRINT 1 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	②
	ENTER	TLK ONLY NO. 10 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	③
	ENTER	TLK ONLY + 120.450 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	④

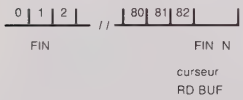
① Le mode impression peut être choisi au clavier: 0 = pas d'impression (option implicite) 1 = impression.

② Mode impression. Remarque: Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.

③ Dernière adresse chargée en mémoire tampon (N = 10).

④ Le contenu de l'adresse n°10 en mémoire tampon est affiché et transmis à l'imprimante. Les adresses en mémoire tampon peuvent être explorées avec ▼ ou ▲ (sans indication d'adresse).
1 actionnement de la touche = 1 échelon d'exploration (impression).
Actionnement pendant 1,5 s = exploration automatique.
Arrêt = 1 actionnement de ▲ ou ▼.
L'imprimante détermine la vitesse d'exploration.
La fin du bloc d'adresses est indiquée par "END" sur l'afficheur.

Contenu de la mémoire tampon



0 = vide
1 = Premier résultat après le déclenchement
82 = Dernier résultat introduit
N = Nombre de résultats à mémoriser (en fonction BURST)
Max. = Nombre maximum d'adresses
RD.BUF pointer = adresse à lire

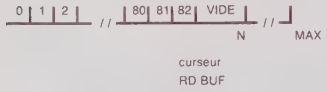
EXEMPLE 3	COMMANDES	AFFICHAGE	
LIRE LES ADRESSES EN MEMOIRE PAS A PAS DANS LE MODE BURST, FONCTION V⎓ (SANS IMPRESSION) EFFECTUER TOUT D'ABORD L'EXEMPLE 1 DU MODE BURST SECTION 4.8.2.3	SHIFT RD. BUF	PRINT 0 S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST SET	①
	ENTER ENTER	+ 10.0000 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	②
	▼ ▲	+ 120.450 V⎓ S TRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT READ BURST	③

① Dernière adresse chargée en mémoire tampon.

② Contenu de l'adresse nº 10 en mémoire tampon.

③ Il est possible d'explorer les adresses en mémoire tampon à l'aide de ▲ ou ▼ (sans indication d'adresse).
1 actionnement = 1 échelon
Actionnement pendant 1,5 s = exploration automatique avec retard de 1 s
Arrêt = 1 actionnement de ▲ ou ▼.
La fin du bloc d'adresses est indiquée par ''END'' sur l'afficheur.

Contenu de la mémoire tampon



0 = Vide
1 = Premier résultat après déclenchement
82 = Dernier résultat introduit
N = Nombre de résultats à mémoriser (avec fonction BURST)
MAX = Nombre maximum d'adresses (999)
Curseur RD.BUF = Adresse à lire.

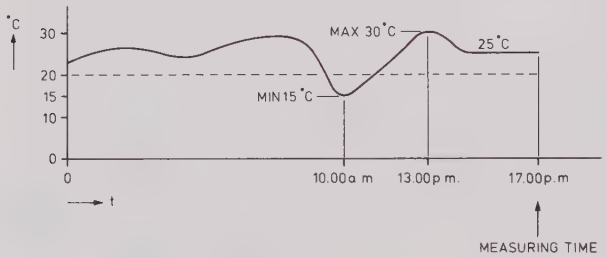
4.8.2.5 MIN/MAX

La fonction minimum/maximum actualise continuellement les valeurs extrêmes des résultats de mesure. Ces valeurs, y compris les données traitées, sont mémorisées dans les registres minimum et maximum de la fonction concernée. Les touches MIN/MAX permettent de lire les valeurs mémorisées.

En cours de lecture, lamesure des valeurs minimales et maximales se poursuit. En cas de mesure d'une nouvelle valeur extrême, celle-ci est affichée immédiatement.

Fonctions compatibles	:	Toutes
Sélection	:	SHIFT, MIN/MAX
Résultat	:	Affichage du minimum Affichage du maximum
Cessation	:	ENTER
Préservé sur cessation	:	Contenu des registres MIN/MAX
Disparaît sur changement de fonction	:	Contenu des registres MIN/MAX (si MIN/MAX n'est pas choisie)
Disparaît sur mise hors circuit/remise à zéro	:	Contenu des registres MIN/MAX
Effacement des registres MIN/MAX	:	- Presser CLR si MIN/MAX est en circuit - Cesser d'abord la fonction MIN/MAX, puis presser SHIFT, CLR, MIN/MAX

Exemple: Mesure de températures minimale et maximale (thermomètre à minimum et maximum)



EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
LECTURE DES TEMPERATURES MINIMALE ET MAXIMALE. (FONCTION °C AVEC LA SONDE PT100 PM9249)		+ 025.0 °C SHIFT SPEED 2 PROBE	①
	SHIFT MIN MAX	+ 015.0 °C SHIFT MIN SPEED 2 ▼ (bl) PROBE	②
	MIN MAX	+ 030.0 °C MAX SPEED 2 ▼ (bl) PROBE	③
	ENTER	+ 025.0 °C SPEED 2 PROBE	④

① Valeur actuelle
② Valeur minimale
③ Valeur maximale
④ Nouvelle valeur de mesure. Le PM2535 continue à mesurer en cours de lecture. Les nouveaux résultats sont comparés aux anciennes valeurs et l'affichage est actualisé.

4.8.2.6 DIGITS (fonction de format d'affichage)

La longueur maximale d'affichage peut être choisie indépendamment des autres réglages.
Le nombre de digits ''d'' peut être programmé ($0 \leqslant d \leqslant 7$). Le résultat affiché n'est jamais plus long que le résultat de mesure de la fonction choisie. Si le nombre des chiffres qui précèdent le point décimal dépasse ''d'', des zéros de taille réduite seront affichés jusqu'au point décimal (blancs significatifs).

En notation exponentielle, la fonction DIGITS ne concerne que la mantisse. L'exposant est affiché indépendamment.

La fonction DIGITS est indépendante de la fonction DISPLAY, qui peut être utilisée via l'interface CEI-625/IEEE-488.

Exemple: 2 digits programmés en — $V_{\overline{\cdots}}$
Affichage (par exemple) +12._ _ _ _ _ — $V_{\overline{\cdots}}$
Affichage +20o_ _ _ _ — $V_{\overline{\cdots}}$ au lieu de +20

Fonctions compatibles	:	Toutes
Sélection	:	SHIFT, DIGITS
Paramètre à introduire	:	Nombre de digits ''d''
Résultat	:	Longueur d'affichage modifiée ''d''
Cessation	:	ENTER
Préservé sur changement de fonction	:	''d''
Disparaît sur mise hors circuit/remise zéro	:	''d'', sauf si mémorisé dans le programme 0—9 (PROG).
Réglage usine	:	''d'' = 7

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
PROGRAMMATION DE LA LONGUEUR MAXIMALE D'AFFICHAGE 3 DIGITS	SHIFT DIGITS	SHIFT DIG 7 SPEED 2 ▼ (bl) SET	①
	3 ENTER	SHIFT DIG 3 SPEED 2 ▼ (bl) SET	②
	ENTER	+ 12.3 $V_{\overline{\cdots}}$ SPEED 2	③

① Nombre de digits programmé précédemment
② Entrer 3 digits au clavier.
Remarque: Presser la touche CLR (effacement) en cas d'erreur.
③ Toutes les mesures suivantes seront effectuées avec 3 digits.

4.8.3 PROGRAMMATION DES FONCTIONS

4.8.3.1 Fonction PROG (programme)

Les réglages de l'instrument, y compris le choix de fonction de traitement et des constantes, peuvent être mémorisés sous un numéro de programme (excl. rtl, tonly, address, test, MSR, SPR). Les réglages peuvent être rappelés (manuellement, via l'interface ou en fonction séquence) pour mettre l'instrument dans des modes/fonctions prédéterminés.
Le nombre maximal de programmes est 10 (0—9).

Les réglages mémorisés sous P0 seront adoptés automatiquement par le PM2535 à la mise en circuit ou la remise à zéro.

Fonctions compatibles	:	Toutes
Sélection	:	SHIFT, PROG
Paramètres à introduire	:	Numéro de rappel du programme PX (X = 0—9) Numéro de mémorisation du programme PX
Résultat	:	Réglages de l'instrument mémorisés sous PX
Cessation	:	ENTER
Préservés sur cessation	:	Réglages PX
Préservés sur changement de fonction	:	Réglages PX
Préservés sur mise hors circuit/remise à zéro	:	Réglages P0-P9

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
MEMORISATION DES REGLAGES ACTUELS DE L'INSTRUMENT SOUS P0		———.———✻ V⎓ STRG SPEED 2 AX + B BURST DELAY	①
	SHIFT PROG	PrcL – STRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT AX + B BURST DELAY SET	②
	PROG	PSTo – ✻V⎓ STRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT AX + B BURST DELAY SET	③
	0	PSTo 0 ✻V.. STRG SPEED 2 ▼ (bl) SHIFT AX + B BURST DELAY SET	④
	ENTER	MESURE ACTUELLE AX + B BURST DELAY	⑤

① Réglages à mémoriser.
② Rappel du programme. No = programme. Yes = introduire le numéro P.
③ Programme en mémoire? Introduire le numéro P.
④ Introduire le numéro de P 0.
⑤ Les réglages de l'instruments sont mémorisés sous P1.

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE	
EXECUTION DES REGLAGES PROGRAMMES SOUS P0	SHIFT PROG	SHIFT PrcL – SPEED 2 ▼ (bl) SET	①
	0	SHIFT PrcL 0 SPEED 2 ▼ (bl) SET	②
	ENTER	———.———*V... STRG SPEED 2 AX + B BURST DELAY	③

① Programme à rappeler.
② Introduction du numéro P 0.
③ Les réglages de P0 s'effectuent.

Remarque: Les réglages programmés sous P0 sont choisis automatiquement à la mise en circuit ou à la remise à zéro.

4.8.3.2 Séquence

La fonction Séquence permet au PM2535 d'effectuer séquentiellement un certain nombre d'opérations, l'instrument opérant sous différents réglages mémorisés dans la fonction PROGRAMME.

En même temps, des données de commande peuvent être transmises à des modules Système 21 dans la fonction d'exploration de ce système. Dans ce cas, le PM2535 avec modules Système 21 peut être employé de manière autonome (sans contrôleur).

La fonction exploration (qui n'équipe que certains appareils) sert à la sélection séquentielle de signaux d'entrée, d'interrupteurs, de voies. Un cycle d'exploration peut être exécuté sur des voies de plusieurs appareils à condition que:

- Tous les appareils portent le même numéro PM.
- Tous les appareils soient réglés pour le même mode de fonctionnement (voir le manuel du Système 21 et les fiches d'utilisation des appareils asservis).
- Aucun appareil ne soit dans le mode Execute Unconditional.
- Les réglages des appareils aient des adresses successives commençant par 0.

L'exploration est déclenchée par le PM2535. L'exécution est automatique sur un nombre d'ordres d'exécution ou de déclenchement dans le Système 21 égal au nombre de voies à explorer. Dans ces conditions, le cycle d'exploration commence par la voie ayant le numéro le plus bas, avec changement d'adresse réglé sur 0 et se poursuit pour toutes les voies et appareils.

La fonction Séquence ne peut être programmée qu'au clavier (elle ne peut l'être via l'interface CEI/IEEE). Après actionnement des touches SHIFT-SEQU, l'afficheur demande "Run?".
Presser la touche ENTER pour déclencher l'exécution du programme.

Mettre l'appareil dans le mode Programme de chargement à l'aide des touches SHIFT, SEQU, SEQU.
Il faut répondre séquentiellement au clavier à plusieurs questions se rapportant au Système 21. Il y a ensuite affichage de numéros de pas, à commencer par le pas 0 (st 00). Le nombre maximal de pas est 99. Chaque pas doit être associé au numéro PROG (réglages de l'instrument) désiré. La programmation des numéros PROG doit se faire dans la fonction PROG (se reporter au paragraphe 4.8.3.1).

Il est possible de sauter un numéro PROG à l'aide de "n" (touche "+/–"). Un certain nombre de pas peuvent s'achever par "E" (touche "."). La séquence recommence au pas 00.

Il n'est pas possible d'effectuer des mesures dans le mode BURST;
Si un ordre de BURST est mémorisé dans un numéro PROG, il n'en est pas tenu compte dans la fonction PROG.

Contrairement à ce qui se passe dans les modes de mesure ordinaires, la mémoire tampon n'est effacée dans la fonction Séquence. De cette façon, il est possible de mémoriser des résultats de mesure avec différents réglages. Le contrôle après coup est possible parce que le numéro PROG a également été mémorisé.

Au cours de l'exécution du programme séquence, seules les touches SHIFT, CLR, SEQU et SINGLE TRIGGER et la fonction RTL (return to local, retour à la commande locale) sont opérantes.

L'exécution peut être arrêtée par SHIFT, CLR, SEQU.

Fonctions compatibles	:	Toutes
Sélection de l'exécution	:	SHIFT, SEQU, ENTER
Sélection de la programmation	:	SHIFT, SEQU, SEQU
Paramètres à introduire lors de la programmation	:	Srun Aid (type de module Système 21) M (mode de module Système 21), dsp (temps d'affichage) ST00 P. (numéro de programme au pas xx).
Résultat	:	- Succession par pas des réglages programmés. - Fonction exploration pour Système 21.
Arrêt. Exécution	:	SHIFT, CLR, SEQU.
Cessation	:	ENTER
Préservés sur cessation	:	P0-P9
Préservés sur changement de fonction	:	P0-P9
Préservés sur mise hors circuit/remise à zéro	:	P0-P9

Entrer les données ci-contre dans la
fonction PROG:P0 = V⎓ Déclenchement interne. Vitesse 2. Sélection de gamme automatique.
P1 = Ω2W. Déclenchement interne. Vitesse 2. Sélection de gamme automatique.
P2 = V∼. Déclenchement interne. Vitesse 2. Sélection de gamme automatique.

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE	
Introduire le programme séquentiel suivant: STEP0 . Régler le PM2535 sur les réglages de P2. . Affichage du résultat pendant 5 s. STEP1 . Sauter les réglages de P1. STEP2 . Régler le PM2535 sur les réglages de P0. . Affichage des résultats pendant 5 s. STEP3 . Achèvement du programme et retour. Ce programme peut servir pour un PM2535 autonome. Un program plus court est: STEP0 P2.DSP 5s STEP1 P0.DSP 5s STEP2 TERMINATE L'exécution d'un pas dans le mode séquentiel nécessite le déclenchement interne ou unique du PM2535	SHIFT SEQU	Srun SPEED 2 ▼ (bl)	①
	SEQU	AidxxMx SPEED 2 ▼ (bl)	②
	ENTER	dSP 1.5s SPEED 2 ▼ (bl)	③
	5 0	dSP 5.0s SPEED 2 ▼ (bl)	④
	ENTER	ST.00 P6 SPEED 2 ▼ (bl)	⑤
	2	ST.00 P2 SPEED 2 ▼ (bl)	⑥
	ENTER	ST.01 P6 SPEED 2 ▼ (bl)	⑦
	—	ST.01 Pn SPEED 2 ▼ (bl)	⑧

① Le PM2535 demande à exécuter le programme séquentiel. ENTER = oui. SEQU = no = mode de programmation.

② Le PM2535 demande deux paramètres pour l'emploi du Système 21 (Type.Mode). Presser ENTER pour continuer.

③ Le PM2535 vous demande le temps d'affichage (1,5 s = temps d'affichage précédent).

④ Entrer 5 secondes.

⑤ Le PM2535 demande le numéro P (P6 = numéro P précédent). Il commencera par le pas 00. Nombre maximal de pas = 99.

⑥ Entrer 2 sur pas 3.

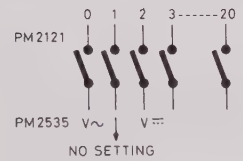
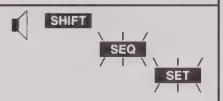
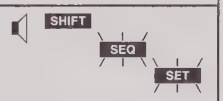
⑦ Le PM2535 demande le numéro P (P6 = numéro P précédent). Entrer "-" sur pas1. "-" = le PM2535 ne mesurera pas.

⑧ Entrer - sur pas 01 pour sauter ("n" est affiché).

EXEMPLE 1 (suite.)	COMMANDES	AFFICHAGE	
	ENTER	ST.02 P6 SPEED 2 ▼ (bl)	⑨
	0	ST.02 P0 SPEED 2 ▼ (bl)	⑩
	ENTER	ST.03 P6 SPEED 2 ▼ (bl)	⑪
	.	ST.03 PE SPEED 2 ▼ (bl)	⑫
	ENTER	+ 12.34567 V⎓ SPEED 2	⑬

⑨ Le PM2535 demande le numéro P (P6 = numéro P précédent)
⑩ Entrer 0 sur pas 02.
⑪ Le PM2535 demande le numéro P (P6 = numéro précédent)
⑫ Entrer . sur pas 03 pour terminer (''E'' = est affiché)
⑬ Mesure actuelle

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE
Déclenchement (exécution d'un programme séquentiel (se référer au programme donné en exemple). L'exécution d'un pas dans le mode séquentiel nécessite le déclenchement interne ou unique du PM2535	SHIFT SEQU	Srun ▼ (bl)
	ENTER	+ 000.0000 mV SPEED 2

EXAMPLE 3	OPERATION	DISPLAY
Exécution d'un programme à l'aide de la fonction d'exploration du Système 21. Supposons qu'on utilise un PM2121 qui doit être mis dans le mode ''M1''. Utiliser le programme de l'exemple 1. Programme séquentiel complet STEP 0. Réglages P2. Pas exploration Système 21 (PM2121, M1). Affichage du resultat pendant 5 s. STEP 1. PN. Pas exploration du Système 21. (PM2121, M1). STEP 2. Réglages P0. Pas exploration du Système 21. (PM2121, M1). Affichage du resultat pendant 5 s. STEP 3. PE (indication de fin)  Remarques - Exploration par PM2121, M1 se compose de 20 pas d'exploration par appareill asservi connecté. - Avec programmation d'un retard (paragraphe 4.8.2.1), il est possible d'introduire une boucle d'attente entre la fermeture du contact de relais du PM2121 et le commencement de la mesure par le PM2535.	SHIFT SEQU SEQU	Aid 20 M0 (bl) ▼  ①
	2 1	Aid 21 M—— ▼ (bl) ②
	1	Aid 21 M1 ▼ (bl)  ③
	ENTER	dSP 5.0s ▼ (bl) ④
	Continuer par l'exemple 1	

① Le PM2535 demande quel type d'appareil asservi est connecté pour exécuter la fonction exploration.
② Presser: 21 (PM21 (21))
③ Entrer: 1 (pour mode M1).
④ Le PM2535 demande le temps d'affichage.

4.9 GENERALITES

4.9.1 Avertisseur sonore

L'avertisseur sonore incorporé peut être mis en ou hors circuit pour diverses fonctions.
Il ne peut être mis hors circuit pour certaines fonctions d'alarme.

L'avertisseur sonore est programmable pour les fonctions d'alarme suivantes.
- Dépassement de valeurs limites.
- Mémoire tampon pleine dans le mode BURST

Non programmable:
- Surcharge dans les gammes de tension et de courant les plus élevés.

Fonctions compatibles : LIMIT, BURST
Avertisseur en circuit : SHIFT, 🔊, ENTER
Avertisseur hors circuit : SHIFT, CLR, 🔊

Réglage usine : Avertisseur en circuit.

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE
MISE EN CIRCUIT DE LA FONCTION AVERTISSEUR SONORE	SHIFT 🔊	+ 123.456 V⎓ SPEED 2
		🔊 + 123.456 V⎓ SPEED 2

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE
MISE HORS CIRCUIT DE LA FONCTION AVERTISSEUR SONORE	SHIFT 🔊	+ 123.456 V⎓ SPEED 2

4.9.2 CLR (''clear'', effacement)

Les fonctions auxiliaires choisies peuvent être mises hors circuit par SHIFT, CLR, en spécifiant la fonction.

L'introduction de chiffres erronés peut être annulée. Tous les chiffres entrés sont alors effacés, après quoi on peut entrer de nouveaux chiffres. Il est possible d'éviter l'introduction de chiffres par **CLR,** ENTER. Aucune instruction équivalente n'est prévue pour l'interface (CEI/IEEE).

EXEMPLE 1	COMMANDES	AFFICHAGE
MISE HORS CIRCUIT D'UNE FONCTION AUXILIAIRE PAR EXEMPLE AX + B		− 23.9876 * V⎓ AX+B DELAY SPEED 2
	SHIFT CLR	CLEAR SHIFT AX+B SET SPEED 2 ▼ (gn)
	AX + B	+ 10.0000 V⎓ DELAY SPEED 2

EXEMPLE 2	COMMANDES	AFFICHAGE
ANNULATION DE L'ENTRÉE DE CHIFFRES ERRONÉS, PAR EXEMPLE LORS DE L'INTRODUCTION DE ''A'' DANS LA FONCTION AX + B		+ 8.657 A SHIFT AX+B SET
	CLR	+ A SHIFT AX+B SET RE-ENTER ALL FIGURES

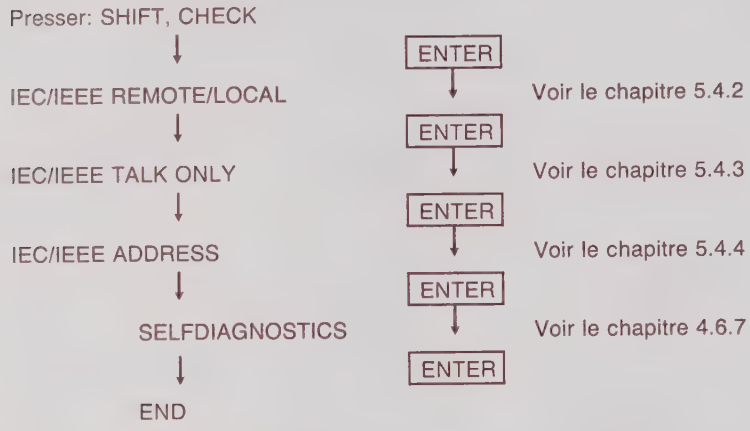
EXEMPLE 3	COMMANDES	AFFICHAGE
ABANDON DE LA FONCTION AX + B PENDANT L'ENTRÉE DE CHIFFRES		+ 8.657 A SHIFT AX+B SET SPEED 2 ▼ (bl)
	CLR ENTER	+ 10.0000 V⎓ SPEED 2

4.9.3 FONCTION CHECK (CONTROLE)

Dans la fonction CHECK, un certain nombre de contrôles et de tests sont effectués séquentiellement. Les contrôles et tests ont été décrits dans les chapitres appropriés de ce manuel.

Pour entrer dans la fonction CHECK, presser SHIFT, CHECK. Le contrôle s'effectue séquentiellement en un certain nombre de pas. Il est possible de sortir de la fonction CHECK à l'aide de la touche CLR.

Les contrôles et tests suivants sont effectués:



Aucune intruction équivalente n'est disponible pour l'interface (CEI/IEEE)

4.9.4 SHIFT et ENTER

SHIFT permet de choisir les fonctions auxiliaires.
Si cette touche est actionnée, une indication apparaît sur l'afficheur.

ENTER
ENTER achève la sélection de fonctions ou l'introduction de chiffres.
Il n'y a pas d'intructions équivalentes pour l'interface (CEI/IEEE).

4.9.5 Introduction de chiffres (texte bleu)

Suivant la fonction auxiliaire choisie, le PM2535 demandera l'introduction de chiffres. Doivent être introduits: 0...9, + , – et . (point décimal).

+/– est une fonction de basculement indépendante.

Remarque: La conversion de décimale en binaire peut donner lieu à une erreur d'arrondi de ± 1 digit lors du rappel des chiffres introduits à 7 caractères.

5 INSTRUCTIONS D'UTILISATION EN TELECOMMANDE VIA L'INTERFACE CEI-625/IEEE-488

5.1 GENERALITES

Le PM2535 est un multimètre à sélection de gamme automatique, équipé en standard avec une interface CEI/IEEE. Il est conforme à la publication CEI-625/1 et offre des possibilités complètes en télécommande.

Le présent chapitre traite des aspects matériel et logiciel de l'utilisation du bus et décrit en détail les fonctions de programmation. Sont compris: les ordres généraux de bus, les ordres particuliers au dispositif, le mot d'état et d'autres ordres d'utilisation. Il est possible de commande par l'interface toutes les fonctions normalement choisies à l'aide des touches du panneau avant. Toutefois, divers ordres spéciaux sont prévus pour répondre aux besoins d'un multimètre ''Système''.

5.2 CARACTERISTIQUES

5.2.1 Caractéristiques fonctionnelles

Fonction	Identification	Description
Etablissement de liaison avec source	SH1	Possibilités complètes
Accepteur	AH1	Possibilités complètes
Emetteur	T5	Emetteur de base Interrogation séquentielle possible Emission seulement possible Non adressé si ''MY LISTEN ADDRESS''
Récepteur	L4	Récepteur de base Non adressé si ''MY TALK ADDRESS''
Demande d'intervention	SR1	Possibilités complètes
Distance/local	RL1	Possibilités complètes d'interdiction d'accès local
Déclenchement dispositif	DT1	Possibilités complètes
Dégagement du dispositif	DC1	Possibilités complètes
Circuits de commande de bus	E1	Collecteur ouvert Isink 48 mA

5.2.2 Code

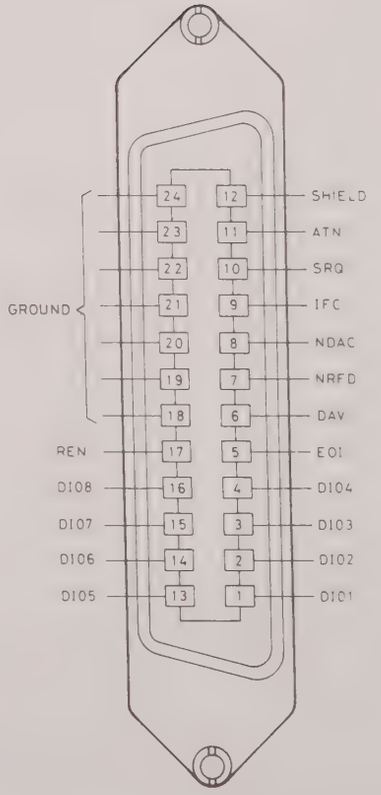
Code employé : ISO 7-bits (ISO-646)

Séparateur pour données d'entrée : Entièrement programmable; séparateur initial après mise en circuit;
LF ou le message END (EOI).

Séparateur pour données de sortie : Comme le séparateur d'entrée; toujours avec le message END.

5.2.3 Brochage du connecteur

Type de connecteur : Connecteur femelle 24 broches, au brochage conforme à IEEE-488.

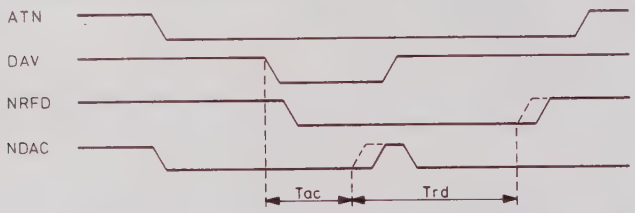


IEEE-488/IEC-625

ST 3891

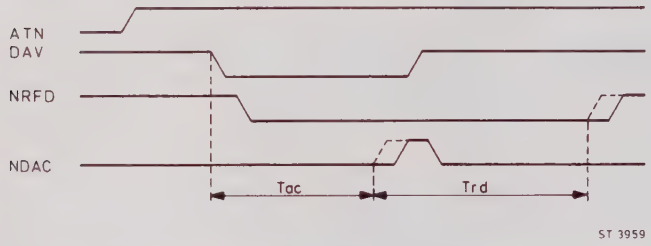
5.2.4 Schéma des temps

Messages d'interface (avec ATN = 1) reçus par exemple MLA, MTA, UNL, GTL



Tac = temps d'acceptation; temps nécessaire pour accepter le message d'interface: 70 μs.
Trd = temps de préparation (ready); temps nécessaire pour que l'accepteur puisse recevoir les nouvelles données: $<$ 220 μs.

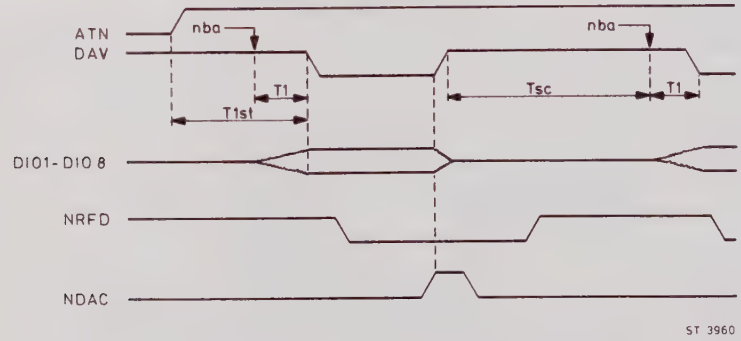
Octets de données (toute entrée) reçus (avec ATN = 0)



Tac = temps d'acceptation; temps nécessaire pour accepter l'octet de donnée.
- pour le premier octet de données (après adressage): 90 μs
- pour le second octet de données et les suivants: 90 μs

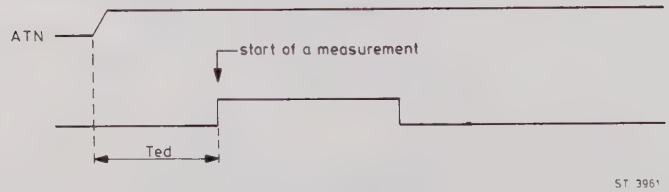
Trd = temps de préparation; temps nécessaire pour que l'accepteur puisse recevoir les nouvelles données: $<$ 350 μs.

Données de sortie (données de mesure et données d'état)



T1 = temps de stabilisation (suivant CEI625-1, section 3 cl 24): $<$ 150 μs.
T1st = temps nécessaire pour que le premier octet de données soit disponible sur le bus: $<$ 400 μs (seulement si des données valables sont disponibles).
Tsc = temps de source nécessaire pour que l'octet de données suivant soit disponible: $<$ 250 μs.

Temps d'exécution de l'ordre GET (''Group execute trigger'', déclenchement d'exécution de groupe).



Ted = retard d'exécution de l'ordre GET: $<$ 500 μs

5.3 PROGRAMMATION DU PM2535

5.3.1 Informations générales

La programmation du PM2535 se subdivise en trois parties principales: programmation de l'interface, données de programme d'interface et programmation du dispositif.

Les ordres figurant dans la programmation de l'interface n'influent pas sur les fonctions du dispositif. Il est recommandé de programmer en premier lieu les séparateurs et le masquage de demande d'intervention.

5.4 PROGRAMMATION DE L'INTERFACE

5.4.1 Explication

- Etat de télécommande

Lorsque l'indication ''REM'' est affichée, le PM2535 se trouve en état de commande à distance. Dans ce cas, l'instrument peut être commandé par des données tributaires du dispositif, par l'intermédiaire de son interface. Toutes les commandes de l'instrument à partir du panneau frontal sont invalidées, sauf les touches SHIFT, CHECK et déclenchement unique (en cas de sélection). A l'aide de la touche CHECK, la fonction de retour à la commande locale peut être sélectionnée, à condition que l'état de commande à distance ne soit pas verrouillé.

- Etat de commande locale

Lorsque l'indication frontale ''REM'' est absente, le PM2535 se trouve à l'état de commande locale. Dans ce cas, l'instrument peut être commandé à partir du clavier frontal. Toutes les données de commande reçues par l'intermédiaire de l'interface seront annulées et ne seront pas exécutées. Dans l'état de commande à distance, l'état de commande locale doit être sélectionné par l'intermédiaire de l'ordre GTL (passer en commande locale).

- Dispositif libre

L'ordre ''dispositif libre'' donne lieu à l'initialisation du PM2535. Cet ordre est comparable à POWER ON ou RESET.
L'ordre de dispositif libre peut être fourni par:

- DCL Dispositif libre
- SDC Dispositif sélectionné libre

} voir tableau ASCII

- Ordre de déclenchement

Pour faire effectuer une mesure à l'aide du PM2535, un ordre de déclenchement peut être fourni par:

- GET (déclenchement exécution en groupe)
- X1

- Interrogation en série

La séquence d'interrogation en série est utilisée pour obtenir l'octet d'état du PM2535. Celui-ci sert à déterminer lequel, parmi plusieurs dispositifs, a requis le service sur la ligne SRQ. Toutefois, la séquence d'interrogations en série peut être utilisée à n'importe quel moment pour obtenir l'octet d'état, afin de fournir des informations relatives aux réglages.

5.4.2 Sélection télécommande/local

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Retour à commande locale si PM2535 à distance	SHIFT CHECK	SHIFT REM rtl 0 ▼ (bl) SET
	1	SHIFT REM rtl 1 ▼ (bl) SET
	ENTER	MESURE NORMALE

Remarque: rtl 1 entraîne le fonctionnement local du PM2535, mais non de l'interface. LSTN ou TLK resteront affichés jusqu'à ce qu'un ordre UNL ou UNT soit donné.

5.4.3 Sélection émission uniquement (TALK ONLY)

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Commutation mode émission uniquement	SHIFT CHECK ENTER	SHIFT t. only 0 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	1	SHIFT t. only 1 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	ENTER	TLK only MESURE NORMALE
Arrêt mode émission uniquement	SHIFT CHECK ENTER	TLK only SHIFT t. only 1 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	0	TLK only SHIFT t. only 0 SPEED 2 ▼ (bl) SET
	ENTER	MESURE NORMALE

5.4.4 Sélection adresse (sur sortie 22)

EXEMPLE	COMMANDES	AFFICHAGE
Contrôle adresse	SHIFT CHECK ENTER ENTER	Addr 22 (SHIFT) SPEED 2 ▼ (bl) (SET)
	CLR	MESURE NORMALE
Modification adresse sur p.ex. 11	SHIFT CHECK ENTER ENTER	Addr 22 (SHIFT) SPEED 2 ▼ (bl) (SET)
	1 1	Addr 11 (SHIFT) SPEED 2 ▼ (bl) (SET)
	ENTER	MESURE NORMALE

5.4.5 Données du programme d'interface

Les données du programme d'interface sont utilisées pour spécifier les divers réglages ou paramètres d'interface. Une unité de message comprend toujours une combinaison en-tête et corps et doit toujours être précédée d'une adresse de récepteur. Il convient d'employer la structure suivante pour un message de programme.

ST4090

Note: L'adresse de récepteur doit être envoyée avant toute combinaison en-tête et corps.

5.4.6 Emission des données de programme

PROGRAMMATION D'INTERFACE

Les données de programme suivantes peuvent être fournies:

Fonction	Message	Description
Requête d'intervention	MSR␣n [n] [n]	Réglage du masque de requête d'intervention. n [n] [n] est la configuration de bits à équivalent décimal
Séparateurs	SPR␣nn [, n]	Réglage des séparateurs. nn est l'équivalent décimal d'un caractère du tableau de code ISO.
Identité	ID␣?	L'identité est renvoyée sur réception de cet ordre.
Test d'interface	TSI␣U TSI␣<dec 170>	Sur réception de ces ordres, un auto-test est effectué. (U = avec requête de service) (<dec 170> signifie sans service). 170 est la valeur décimale et peut être programmée sur la plupart des contrôleurs à l'aide de CHR$ (170).

Notes: [ ] signifie en option
␣ = espacement

Masque de requête d'intervention

Les raisons ayant conduit à la requête d'intervention peuvent être masquées (voir tableau). Si une telle requête doit être validée dans une certaine condition, son bit de masque doit être posé à zéro.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeur décimale	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bit	Motif de requête d'intervention	Description
8	L'instrument n'est plus occupé	Le PM2535 a effectué une mesure et l'a communiquée par l'interface. Il peut maintenant être déclenché.
7	Evénement Système 21	Une requête d'intervention peut être générée par la partie Système 21.
6	Mesure incorrecte	Le PM2535 a effectué une mesure incorrecte (par exemple surcharge, dépassement du facteur de crête, défaut de mesure d'étalonnage ou de mesure nulle.)
5	Défectuosité interne	Le PM2535 présente une défectuosité interne (par exemple pas de CAL).
4	Défectuosité de programme	Une en-tête ou un corps interdit ont été reçus dans un ordre.
3	Dépassement de limite ∧ supérieure ∨	Dépassement de la limite supérieure programmée.
2	Dépassement de limite inférieure	Dépassement de limite inférieure programmée.
1	Mode de maintien	Le mode de maintien est sélectionné par l'intermédiaire de la sonde de maintien des données. De même, lorsque le mode de maintien est libéré, il peut générer une requête de service.
0	Données disponibles	Des données correctes sont disponibles dans la mémoire tampon de sortie.

Un masque peut être posé par l'émission de MSR n [n] [n] par l'intermédiaire de l'interface. n [n] [n] représente l'équivalent décimal de la configuration de bits. La séquence suivante doit être utilisée.

Ordre: MSR␣n [n] [n] = en option.

Si plus d'un motif de requête d'intervention a été validé, la valeur décimale sera la somme des valeurs décimales individuelles.

Exemple: MSR␣97

spécification de la configuration de bits: 01100001

- Données disponibles 1
- Défectuosité interne 32
- Mesure incorrecte 64

97

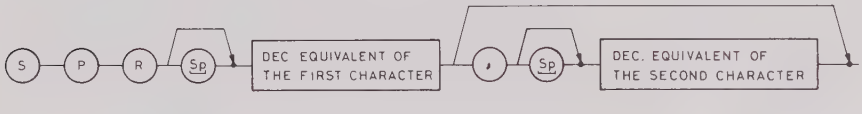
Remarque: Lors de la mise en service (POWER ON), tous les motifs de requête d'intervention sont masqués. S'il y a lieu de requérir une intervention pendant que le bit de requête d'intervention est masqué, la raison sera toujours spécifiée dans l'octet d'état, mais RQS = 0.

5.4.7 Séparateurs

Un séparateur d'enregistrement termine la séquence de sortie ou d'entrée. Il indique l'absence d'information supplémentaire disponible. Le PM2535 peut traiter des séparateurs d'enregistrement simple et à double entrée et sortie. Les caractères du séparateur d'enregistrement peuvent être programmé sur la base d'un ou de deux caractères de la table des codes ISO.
Un caractère ESC ne peut pas être accepté en tant que séparateur d'enregistrement, mais il ne donnera pas lieu à l'émission d'un message d'erreur et les derniers séparateurs programmés resteront validés.
Lors de la mise en service, le séparateur est: NL (LF)

Note: Pour les données d'entrée, le PM2535 admet le message END (ligne EOI), mais sans l'exiger. Toutefois, le PM2535 émet toujours le message END en conjonction avec le dernier caractère de séparateur d'enregistrement.

Pour programmer les séparateurs, il convient d'utiliser la séquence suivante.



5.4.8 Identité

Si le code de programmation d'interface ID_? est décodé et que le PM2535 devient émetteur, il réagit par PM2535X SYY.

Ordre ID_? X = version matériel (par exemple 0)
YY = version logiciel (par exemple 01)

Tous les octets de données supplémentaires émis dans la chaîne de programme sont perdus.

5.4.9 Test d'interface

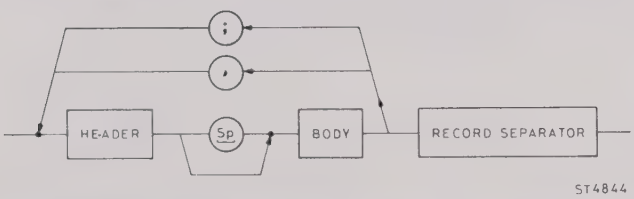
A la réception de TSI_U, un auto-test d'interface est effectué. Si celui-ci est favorable, une réponse portant un octet d'équivalent décimal 170 est émis sur le bus lorsque le PM2535 devient émetteur. Une requête d'intervention est générée. Si un octet d'équivalent décimal 170 est reçu au lieu du U, le même autotest d'interface est effectué, mais aucune requête d'intervention ne sera générée et le caractère U sera émis sur le bus.

Ordres: TSI_<dec 170>
TSI_U

Les octets de données supplémentaires sont perdus.

5.5 PROGRAMMATION DE DISPOSITIF

Des messages tributaires d'un dispositif sont utilisés afin de contrôler celui-ci. Les unités de base se composent d'un en-tête, d'un corps et d'un séparateur. Toutefois, un message de programme complet peut être composé d'une ou de plusieurs unités. La structure suivante doit être utilisée.



Le séparateur d'unité (virgule) ou le point-virgule, doit être utilisé pour séparer les unités. Les caractères de haut et de bas de casse sont admis. L'exécution d'un message se déroule conformément à l'ordre d'entrée.

Exemple: ''RNG_AUTO,X1''

Les messages du dispositif se rapportant aux données d'entrée pour le PM2535 ont trait à des ordres de démarrage de mesure, à la sélection de vitesse et de gamme, à la sélection des fonctions de mode de déclenchement et aux modes d'affichage. Tous ces éléments sont énumérés à la page suivante.

5.5.1 Sélection de fonction

Par cet ordre, on sélectionne l'une des sept fonctions de mesure.
L'ordre de fonction de sélection dispose le PM2535 à prédéterminer les états tels que définis dans le tableau suivant. Toutes les autres données de programme non mentionnées dans le tableau subsiteront si une autre fonction a été sélectionnée.

Ordre: FNC␣xyz
xyz

Fonction	Données programme x y z	Gamme	Vitesse	Filtre	Réglage interne temps
V⎓	VDC	AUTO	2	OFF	ON
V~	VAC	AUTO	2	ON	ON
Ω-2w	RTW	AUTO	2	OFF	ON
Ω-4w	RFW	AUTO	2	OFF	ON
A⎓	IDC	AUTO	2	OFF	ON
A~	IAC	AUTO	2	ON	ON
°C	TDC	AUTO	2	OFF	ON

Demande de fonction:

A la réception de l'ordre FNC␣?, la fonction véritable est la sortie.

Ordre: FNC␣?

Fonction	Sortie
V⎓	FNC␣VDC
V~	FNC␣VAC
Ω-2w	FNC␣RTW
Ω-4w	FNC␣RFW
A⎓	FNC␣IDC
A~	FNC␣IAC
°C	FNC␣TDC

5.5.2 Sélection de gamme

La sélection de gamme s'obtient par l'émission des caractères RNG en guise d'en-tête. Le corps peut être constitué d'une valeur décimale avec ou sans point décimal.
En outre, une notation technique ou scientifique est admise.
Une gamme est sélectionnée par l'instrument lorsque le corps est programmé, compte tenu de la valeur de mesure prévue. Il est également possible de programmer la fin de la gamme ou une valeur au sein de la gamme. L'instrument choisira toujours la gamme la plus basse possible.

Ordres: RNG␣A
RNG␣AUTO

RNG␣300

Demande de gamme:
L'émission de l'ordre RNG␣? entraîne la sortie de la gamme sélectionnée.

Exemples de sortie: RNG␣300.E+6 (gamme 300 M Ω sélection de gamme MAN)
RNG␣30.E+00 (gamme 30 V sélection de gamme MAN)

Remarque: Les fonctions de programmation et les gammes peuvent être réunies en un seul ordre. Les en-têtes RNC et RNG ne sont alors pas nécessaires. Les corps décrits à la section 5.5.1 sont utilisés en guise d'en-tête pour un tel ordre.

VDC␣200	pour sélectionner	V⎓ gamme 300 V
VDC␣0.001	,,	V⎓ gamme 300 mV
VAC␣2.0 E-3	,,	V∼ gamme 300 mV
RTW␣1.5 E+3	,,	Ω-2W gamme 3kΩ
IAC␣AUTO	,,	En sélection de gamme automatique

5.5.3 Vitesse/résolution de mesure

La vitesse et le pouvoir séparateur sont déterminés par l'ADC et sont également tributaires de la fonction sélectionnée et de la gamme. Ces fonctions sont affichées avec SPEED 1 (2, 3, 4) en tant que nombre relatif (1 = la vitesse la plus basse et 4 = la vitesse la plus haute). L'instrument sélectionne la combinaison correcte entre la vitesse de mesure et le résolution. Pour toutes les fonctions de mesure, la vitesse 2 constitue l'option implicite. Tout changement de fonction de mesure entraîne la sélection de cette vitesse.

- Vitesse de mesure

Dans le cas des ordres suivants, la vitesse de mesure est sélectionnée.

Ordres: MSP␣1
MSP␣2
MSP␣3
MSP␣4

Demande de vitesse de mesure

L'ordre MSP␣? entraîne la sortie de la vitesse de mesure réelle.

Exemple: MSP␣3

- Résolution

Ordre: RSL␣4
RSL␣5
RSL␣6
RSL␣7

Avec cet ordre, un pouvoir séparateur de 4, 5, 6 ou 7 positions de chiffres est sélectionné.

Remarque: Une combinaison interdite de résolution et de vitesse de mesure aboutit à une panne de programme. Après la programmation du pouvoir séparateur et de la vitesse, le dernier ordre est toujours exécuté.

- Demande de résolution

Ordre: RSL␣?

La résolution réelle est donnée à la sortie.

Exemple: RSL␣5

5.5.4 Filtre

La fonction de filtre peut être commutée à l'aide:

des ordres: FIL␣OFF
FIL␣ON

Remarque: Un changement de fonction entraîne la sélection de l'option implicite.

Demande d'état de filtre.

Ordre: FIL␣?

Après l'émission de cet ordre, le PM2535 donne l'état du filtre.

Exemple: FIL␣OFF

5.5.5 Mode de déclenchement

Le PM2535 possède deux modes de déclenchement, à savoir: interne et simple. La sélection du déclenchement interne entraîne une mesure continue par l'instrument. Avec le déclenchement simple, l'instrument devra à chaque fois être mis en service par l'intermédiaire d'un ordre de déclenchement. Cet ordre peut être fourni par le clavier, le bus CEI/IEEE ou l'entrée EXT TRIG à l'arrière. Un changement de fonction ne modifie pas le mode de déclenchement sélectionné.

Ordres: TRG_I
TRG_B
TRG_E
TRG_K

I: Déclenchement interne
B: Déclenchement simple par bus CEI/IEEE
E: Entrée "EXT TRIG" et par bus CEI/IEEE
K: Simple déclenchement par bus CEI, entrée EXT TRIG ou clavier.

Demande de mode de déclenchement:
Ordre: TRG_?

Le mode de déclenchement est produit à la sortie.

Exemple: TRG_E

5.5.6 Temps d'établissement interne

Le temps d'établissement interne est en fait la période d'attente qui suit un ordre de déclenchement. Avant que l'ADC ne commence la conversion, le circuit de conditionnement du signal a besoin d'un certain temps pour se stabiliser. Le temps d'établissement est tributaire de la fonction, de la gamme et de la vitesse; il est déterminé par l'instrument. Le temps d'établissement ne peut pas être modifié par les commandes du panneau frontal, mais il peut être coupé par l'interface CEI-625/IEEE-488 afin d'obtenir des mesures plus rapides. Avec l'ordre suivant, il est possible d'effectuer la commutation du temps d'établissement.

Ordre: IST_OFF
IST_ON

Demande de temps d'établissement interne:
Ordre: IST_?

Ceci donnera IST_ON si le temps d'établissement est sollicité (ON) et IST_OFF s'il est coupé (OFF).

Remarque: Tout changement de fonction entraîne la mise en marche du temps d'établissement interne.

5.5.7 Ordre de démarrage

X
X_1

Démarrage d'une mesure dans la fonction du moment.

5.5.8 Mode d'affichage (affichage sur intrument)

Ordres: DSP_OFF
DSP_ON

Remarque: Le mode d'affichage n'est pas modifié en cas de changement de fonction.

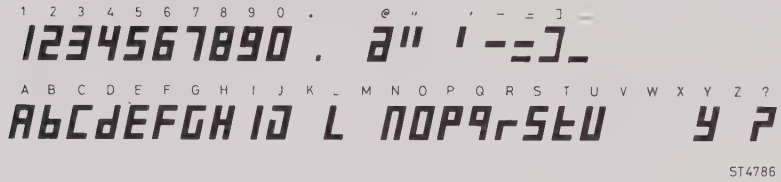
Demande de mode d'affichage:
Ordre: DSP_?

Exemple: DSP_OFF

L'affichage peut être rempli par une valeur. Ceci s'effectue par l'émission de la valeur en tant que chaîne de caractères vers l'instrument.

Ordre: TXT_nnnn.nnn

nnnn.nnn est la valeur qui est écrite sur l'affichage. Les caractères suivants peuvent être émis vers le PM2535.



Remarque: Il est possible d'émettre 0, 1 ou 2 points décimaux.

5.5.9 Mode de sortie

La chaîne (valeur mesurée) produite par le contrôleur peut être abrégée.

Ordre: OUT_N,x
OUT_N
OUT_S

S = la chaîne représente la sortie complète
N = seules les valeurs numériques sont produites (corps seulement)
N,x = seules les valeurs numériques sont produites selon la longueur spécifiée en x. En outre, le point décimal et la polarité sont repris dans ce nombre.

Exemple OUT_N,6 donnera +036,4

Remarque: Le mode sélectionné n'est pas modifié après un changement de fonction.

Demande de mode de sortie:
Ordre: OUT_?

Exemple: OUT_N,5

5.5.10 Fonction Null

Si une force électromotrice thermique se produit sur les douilles d'entrée, une tension d'offset peut surgir. La tension d'offset dans la gamme V⎓, 300 mV peut être compensée par l'engagement de la touche NULL, si l'entrée est court-circuitée. Ceci peut également être réalisé par l'intermédiaire de l'interface CEI-625/IEEE-488. Au moment de l'engagement POWER ON ou RESET, cette fonction n'est pas active. L'état est conservé en mémoire pendant le changement de fonction et sera à nouveau utilisé au moment de la sélection de V⎓, 300 mV (la fonction Null doit être sollicitée (ON)).

Ordres: NUL_NEW
NUL_N
NUL_OFF
NUL_ON

NEW: L'instrument est réglé sur la gamme V⎓ 300 mV.
En outre, TRG_K est sélectionné (voir 4.4.5.6).
Pour compenser l'offset, il convient de court-circuiter la douille V- et 0, et de donner l'un des ordres de déclenchement (X1, GET). De même, la touche de déclenchement simple peut être engagée ou le même ordre peut être fourni par l'intermédiaire du connecteur BNC. La valeur de compensation est conservée en mémoire.

OFF: La fonction Null est coupée, mais la valeur est toujours conservée en mémoire.

ON: La fonction Null est sollicitée, en conjonction avec la valeur en mémoire.

Demande d'état Null:
Ordre: NUL_?

Exemple: NUL_OFF

5.6 FONCTIONS AUXILIAIRES

5.6.1 Fonctions mathématiques

5.6.1.1 AX + B

La valeur mesurée (X) est adaptée conformément à la formule AX + B.
A et B peuvent être entrés par le clavier ou l'interface.

Validation en fonction	:	ALL
Ordre de sélection	:	SCL_ON
Paramètre d'entrée	:	A
	:	B
Sortie	:	AX + B
Ordre de cessation	:	SCL_OFF
Conservation de cessation	:	A, B
Changement de conservation par fonction	:	A, B
Destruction rétablissement/coupure courant	:	A, B, sauf mise en mémoire dans programme 0—9 (PROG).
Limites pour A	:	$\pm$ (10^{13}....10^{-13}) Entrée par clavier $\pm$ (9999999 à .0000001)
Limites pour B	:	$\pm$ (10^{13}....10^{-13}) Entrée par clavier Valeur numérique (9999999 à .0000001) Le facteur de multiplication tel qu'illustré au moment de l'entrée B est englobé dans la valeur de B.
Sortie d'usine avec	:	A = +1, B/0

Ordres:

SCL_ON	:	Mise en service fonction AX + B
SCL_OFF	:	Mise à l'arrêt fonction AX + B
SCL_ON, 1234567, −765.4321	:	Mise en service fonction AX + B et rempli A = +1234567 B = −765.4321 (+ = en option)
SCL_?	:	Sortie de l'état actuel de la fonction AX + B, notation technique Format: SCL_OFF, +123.4567E+00, −765.4321E-03 ↓ A ↓ B

5.6.1.2 dBm

La tension d'entrée mesurée (∼ou ⎓) peut être convertie en une valeur dB (dBm = 1 mW, avec résistance de référence). La résistance de référence peut être sélectionnée et mise en mémoire. Elle doit avoir une valeur se situant entre 0,0001 et 9999 Ω. A la sortie d'usine, la valeur de résistance est de 600 Ω.

Validation	:	V⎓, V∼ (pouvant être combiné avec ZERO)
Ordre de sélection	:	DBM␣ON
Paramètre d'entrée	:	Résistance de référence, 600 Ω à la livraison.
Sortie	:	dBm
Cessation	:	DBM␣OFF
Conservation cessation	:	Rref
Conservation changement fonction	:	Rref
Destruction rétablissement/coupure courant	:	Rref, sauf si mise en mémoire dans programme 0—9 (PROG)
Limites pour Rref	:	.0001 → 9999 Ω
Sortie d'usine avec	:	Rref = 600 Ω

Ordres

DBM␣ON	:	Commutation de la fonction dBm avec la résistance de référence du moment.
DBM␣OFF	:	Arrêt de la fonction dBm
DBM␣ON + 7,5E + 01	:	Commutation de la fonction dBm et établissement de Rref sur 75 Ω + = en option
DBM␣OFF, 150	:	Arrêt de la fonction dBm et réglage de Rref. sur 150 Ω
DBM␣?	:	Sortie de l'état réel de la fonction dBm, notation technique. Format: DBM␣OFF,␣␣␣+150.0000E+00

5.6.1.3 △%

La valeur mesurée (X) est adaptée selon la formule $\frac{X-C}{C}$ x 100%

Validation en fonction	:	Toutes (toutefois, pas de combinaison avec d'autres fonctions mathématiques)
Ordre de sélection	:	PRC␣ON
Paramètre d'entrée	:	C
Sortie	:	$\frac{X-C}{C}$ x 100%
Cessation	:	PRC␣OFF
Conservation de cessation	:	C
Conservation changement fonction	:	C
Destruction rétablissement/coupure courant	:	C, sauf si mise en mémoire dans programme 0—9 (PROG)
Limites pour C	:	± (10^{13}....10^{-13}) 0 exclu. Valeur numérique ± (9999999 -.0000001) Le facteur de multiplication, tel qu'indiqué au moment de l'entrée de C, est compris dans la valeur de C.
Sortie d'usine avec	:	C = +1

Ordres:

PRC␣ON	:	Commutation de la fonction △ % avec la constante de référence réelle C.
PRC␣OFF	:	Mise à l'arrêt de la fonction △ %.
PRC␣M	:	Entrée de la valeur mesurée en tant que constante de référence C.
PRC␣MEAS	:	et commutation sur la fonction △ %.
PRC␣ON,-168,4	:	Commutation de la fonction △ % et entrée de -168.4 en tant que constante de référence C.
PRC␣OFF, + 12345.67	:	Arrêt de la fonction △ % et entrée de + 12345.67 en tant que constante de référence C. + = en option.
PRC␣?	:	Sortie de l'état réel de la fonction △ %, notation technique. Format: PRC␣OFF, +12.34567E+03

5.6.1.4 ZERO (référence relative)

Le contenu du registre ZERO (D) est soustrait (X-D) de la valeur mesurée (X) et affiché.

Validation en fonction	:	Toutes les fonctions du multimètre, dBm (pas de combinaison avec les autres fonctions mathématiques).
Sélection	:	ZER_ON
Paramètre d'entrée	:	D
Sortie	:	X-D
Cessation	:	ZER_OFF
Conservation cessation	:	D
Conservation changement fonction	:	D, fonction ZERO ?
Détruit rétablissement/coupure courant	:	D, sauf en mémoire dans programme 0—9 (PROG)
Limites pour D	:	$\pm$ (10^{13}...10^{-13}) Entrée par clavier $\pm$ (9999999- $\rightarrow$ .0000001)

Ordres:

ZER_ON	:	Commutation de la fonction ZERO avec la valeur réelle du registre ZERO.
ZER_OFF	:	Arrêt de la fonction ZERO
ZER_M	:	Entrée de la valeur mesurée en tant que valeur ZERO et commutation de la fonction ZERO.
ZER_ON + 1234.5E+00 + = en option	:	Commutation de la fonction ZERO et entrée de +1234,5 en que tant que valeur ZERO.
ZER_OFF, −34567.3	:	Arrêt de la fonction ZERO et entrée de −34567,3 en tant que valeur ZERO.
ZER_?	:	Sortie de l'état actuel de la fonction ZERO, notation technique Format: ZER_OFF, −34,56730E+03

5.6.2 Acquisition/présentation des données mesurées

5.6.2.1 RETARD

Un retard peut être programmé entre un déclenchement et le démarrage réel de la mesure.

Validation en fonction	:	Toutes
Ordre de sélection	:	DLY_ON
Entrée	:	x ms
Résultat	:	retard de x ms
Ordre de cessation	:	DLY_OFF
Conservation de cessation	:	Retard
Conservation changement fonction	:	Retard
Détruit à rétablissement/coupure courant	:	Retard, sauf si en mémoire dans programme 0 (PROG)
Limites pour retard	:	8 000 000 ms
Sortie d'usine avec	:	Retard hors circuit, temps 0 ms.

Ordres:

DLY_ON	:	Commutation de la fonction de retard avec le temps de retard réel.
DLY_OFF	:	Arrêt de la fonction de retard
DLY_1234	:	Un temps de retard de 1234 ms est entré sans modification de l'état activé/désactivé du retard.
DLY_ON, 4321	:	Commutation de la fonction de retard avec un temps de retard de 4321 ms
DLY_OFF, 9878	:	Arrêt de la fonction de retard et entrée d'un temps de retard de 9878 ms.
DLY_?	:	Sortie de l'état du moment et temps de retard. Format: DLY___ON, 0009878

5.6.2.2 LIMITES

Les résultats mesurés ou calculés sont comparés avec le contenu des registres LIM-LO et LIM-HI. Si les valeurs limites sont dépassées, ceci sera signalé par l'affichage de flèches (∨, ∧ ou ◊) ou par un signal avertisseur sonore, à condition que celui-ci soit enclenché. De même, un SRQ est fourni par l'intermédiaire de l'interface.

Validation en fonction	: Toutes
Sélection d'ordre	: LIM_ON
Paramètres d'entrée	: LIM-LO (indiqué par ∨) LIM-HI (indiqué par ∧)
Résultat	: Indication en cas de dépassement des limites. (∧, ∨, ◊ et/ou signal sonore et SRQ, octet d'état)
Ordre de cessation	: LIM_OFF
Conservation de cessation	: LIM-LO, LIM-HI
Destruction rétablissement/coupure courant	: LIM-LO, LIM-HI, sauf si en mémoire dans programme 0—9 (PROG)
Indication de limite	: LIM-LO < LIM-HI et < entrée < LIM-LO = ∨ LIM-LO < LIM-HI et entrée > LIM-HI = ∧ LIM-LO ≥ LIM-HI et entrée < LIM-LO, > LIM LIM-HI = ◊
Limites pour LIM-LO | LIM-LO et LIM-HI | et LIM-HI	: ± (10^{-13}....10^{13})
Sortie d'usine avec	: LIM-LO = 0 LIM-HI = 0

Ordres:

LIM_ON	: Commutation de la fonction LIMITS avec LIM-LO et LIM-HI réels.
LIM_OFF	: Arrêt de la fonction LIMITS: LIM-LO avec LIM-HI sont conservés.
LIM_ON + = en option	: Commutation de la fonction LIMITS et entrée de LIM-LO avec +123 et de LIM-HI avec −99,5
LIM_OFF, −7880, +16,189 + = en option	: Arrêt de la fonction LIMITS et entrée de LIM-LO avec −7880 et de LIM-HI avec +16.189.
LIM_?	: Sortie de l'état actuel et des valeurs limites. Format: LIM_OFF, −788 0000E + 03, + 16 18900E + 00

5.6.2.3 Mode continu

Dans la fonction BURST (mode continu), un nombre préprogrammé (N, maxi. 999) de mesures sont introduites dans une mémoire tampon, après un ordre de déclenchement. Une indication de tampon plein est fournie sur l'écran, avec signal sonore éventuel ou par l'intermédiaire de l'interface CEI-625/IEEE-448. Les résultats des mesures en mémoire peuvent être lus sur l'afficheur ou par l'interface, dans la fonction de lecture mémoire tampon (RD BUF).

Validation en fonction	: Toutes fonctions sauf SEQU
Ordre de sélection	: BUR_ON (PM2535 réglé sur STRG)
Paramètre d'entrée	: N (= nombre de mesures à mettre en mémoire tampon)
Résultat	: N mesures mises en mémoire tampon
Cessation	: BUR_OFF
Destruction cessation	: Contenu de mémoire tampon
Conservation cessation	: N, simple déclenchement
Destruction changement de fonction	: Contenu de mémoire tampon
Conservation changement de fonction	: N, simple déclenchement
Destruction rétablissement/coupure courant	: Contenu de mémoire tampon, N sauf si en mémoire dans programme 0—9 (PROG 0)

Ordres

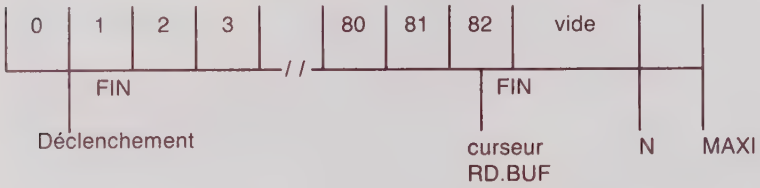
BUR_ON	: Commutation du mode BURST avec nombre réel de mesures à mettre en mémoire tampon (N).
BUR_OFF	: Arrêt de mesure BURST en cours et arrêt du mode BURST. La mémoire tampon est vidée.
BUR_ON, 320	: Commutation du mode BURST avec 320 (N) résultats de mesures à mettre en mémoire tampon
BUR_OFF, 16	: Arrêt de mesure BURST en cours Arrêt de la fonction BURST. Enter 16, un nombre de résultat de mesure (N) à mettre en mémoire tampon.
BUR_?	: Sortie de l'état du moment et (N). Format: BUR_OFF,_16

5.6.2.4 RD.BUF (lecture mémoire tampon)

Dans la fonction RD.BUF, le contenu de la mémoire tampon prélevé dans la fonction BURST peut être lu.

Dans le mode BURST ON

- Les numéros d'emplacement sont précédés de "+" entrés



0	=	Vide
1	=	Premier résultat après déclenchement
82	=	Dernier résultat entré
N	=	Nombre de résultats à mettre en mémoire
Maxi	=	Nombre maximal d'emplacements
Curseur RD.BUF.	=	Emplacement devant être lu

Validation en fonction	:	BURST
Sélection	:	BUR_ON
Entrée	:	Numéro d'emplacement 0....999 Par exemple RBU_125
Sortie	:	Contenu de mémoire tampon, numéro d'emplacement 125
Destruction sélection fonction	:	Contenu de mémoire tampon
Destruction rétablissement/coupure courant	:	Contenu de mémoire tampon
Destruction BUR_OFF	:	Contenu de mémoire tampon
Destruction déclenchement NEW BURST	:	Contenu de mémoire tampon

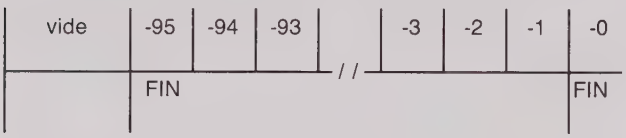
Ordres:

RBU_125 + = en option	:	Sortie emplacement mémoire tampon et résultat de mesure introduits dans la mémoire tampon, emplacement 125. S'il n'y a pas de mesure, un "?" est **émis** dans la chaîne de sortie. Format: RBU_125, MEASURING DATA
RBU_+20, +223	:	Sortie emplacement de mémoire tampon et les résultats de mesure + = en option, introduit dans les emplacements de mémoire tampon de 20 à 223. (Ordre: valeur plus ancienne .... valeur plus récente). En l'absence de mesure, un "?" est émis dans la chaîne de sortie. Format: RBU_+125, MEASURING DATA
RBU_?	:	Sortie du numéro d'emplacement de mémoire avec le résultat de mesure le plus récent. Format: RBU_+330 (maxi. 3 chiffres, longueur de chaîne fixe).

Remarque: Si le contenu d'un emplacement est requis, en dehors du numéro spécifié (N) emmagasiné dans la fonction BURST, il s'ensuivra une panne de programme et la production d'un SRQ (octet d'état). Une polarité d'entrée incorrecte entraînerait également une panne de programme.

En mode BURST OFF

- Les numéros d'emplacement sont précédés de ''-''.



Maxi. Changement fonction Curseur RD.BUF.

-0	=	Mesure réelle
-1	=	Dernière mesure effectuée
-95	=	Première mesure après changement de fonction
Maxi.	=	Nombre maximum d'emplacements 999
Changement de fonction	=	Dernier changement de fonction
Curseur RD.BUF	=	Emplacement à lire au moment de la sélection du mode RD.BUF.

Validation en fonction	:	Toutes les fonctions du multimètre
Ordre d'entrée	:	Par exemple RBU-125
Sortie	:	Contenu de la mémoire tampon
Destruction changement fonction	:	Contenu de la mémoire tampon
Destruction rétablissement/coupure courant	:	Contenu de la mémoire tampon

Ordre:

RBU␣-125	:	Sortie emplacement de mémoire tampon et le résultat de mesure introduits dans la mémoire tampon, emplacement 125. En l'absence de mesure, un ''?'' est émis dans la chaîne de sortie. Format: RBU␣-125, MEASURING DATA
RBU␣-178,-37	:	Sortie emplacement de mémoire tampon et les résultats de mesure introduits dans la mémoire tampon, emplacements -178 à 37. (Ordre: valeur la ancienne .... valeur la plus récente). En l'absence de mesure, un ''?'' est émis dans la chaîne de mesure. Format: RBU␣-125, MEASURING DATA
RBU␣?	:	Sortie du numéro d'emplacement de mémoire tampon avec la valeur la plus ancienne à ce moment. Format: RBU␣-128 (Maximum 3 chiffres, longueur de chaîne fixe).

5.6.2.5 MIN/MAX

La fonction minimum/maximum est présente en permanence.
Le résultat de mesure minimum et maximum, y compris les données traitées, est enregistré dans les registres minimum et maximum, dans le cadre d'une fonction déterminée.

Validation en fonction	:	Toutes
Ordre de sélection	:	MIN ou MAX
Résultat	:	Affichage minimum Affichage maximum
Destruction changement fonction	:	Contenu des registres MIN/MAX.
Destruction rétablissement/coupure courant	:	Contenu des registres MIN/MAX.
Effacement registre MIN/MAX sans entrée dans la fonction MIN/MAX	:	CLM

Odres

MIN	:	Sortie contenu réel du registre MIN Format: MIN, données de mesure
MAX	:	Sortie contenu réel du registre MAX Format: MAX, données de mesure
CLM	:	Effacement des registres MIN/MAX.

5.6.2.6 DIGITS (fonction format affichage)

Selon les autres réglages, la longueur maximale d'affichage peut être réglée.
Le nombre de chiffres ''d'' peut être programmé (0 ⩽ d ⩽ 7). Selon la gamme et/ou la fonction, le nombre programmé de chiffres est validé.
Si le nombre de chiffres devant le point décimal est supérieur à ''d'', des petits zéros seront affichés jusqu'au point décimal (0 significatif).
Par exemple programmation de 2 chiffres en V⎓
Affichage, par exemple +12 V⎓
Affichage + 20o. V⎓ au lieu de +20.

Si DIGITS est à zéro, seul le signe de polarité sera affiché.

Validation en fonction	:	Toutes
Ordre de sélection	:	DIG_d
Paramètre d'entrée	:	nombre de chiffres ''d''
Résultat	:	longueur d'affichage modifié ''d''
Conservation changement fonction	:	''d''
Destruction rétablissement/coupure courant	:	''d'' sauf si mis en mémoire dans programme 0—9 (PROG)
Sortie d'usine avec	:	''d'' = 7

Ordres:

DIG_d	:	Entrée du nombre de chiffres à afficher.
(0 ⩾ d ⩾ 7)	:	+1234567
DIG_?	:	Sortie du nombre de chiffres sélectionnés ''d''. Format: DIG_6

5.6.3 Programmation de fonction

5.6.3.1 Fonction PROG (PROGRAMME)

Les réglages de l'instrument, y compris les fonctions de processus et les constantes, peuvent être introduits en mémoire sous un numéro de programme (excèption rtl, tonly, address, MSR, SPR). Les réglages peuvent alors être rappelés (manuellement, par l'interface), pour régler l'instrument dans certaines fonctions ou modes prédeterminés.

Le nombre maximum de programme est de 10 (0—9).

Les réglages mis en mémoire dans P0 seront automatiquement repris par le PM2535 lors de la mise sous tension ou du rétablissement.

Validation en fonction	:	Toutes
Ordre de sélection	:	STO_X
Paramètre d'entrée	:	(P)X X = 0—9
Résultat	:	Réglages de l'instrument en mémoire dans PX.
Conservation changement fonction	:	Réglages PX.
Conservation rétablissement/coupure courant	:	Réglages P0.

Ordres:

STO_3	:	Les réglages réels du PM2535 sont mis en mémoire dans P3.
RCL_3	:	Les réglages en mémoire dans P3 seront repris par le PM2535.

5.6.3.2 SEQUENCE

La fonction de séquence permet au PM2535 d'effectuer un certain nombre de pas séquentiels, avec des réglages différents de l'instrument, tels que contenus dans la fonction PROGRAMME.

Simultanément, les données de contrôle du temps peuvent être sorties vers les modules de Système 21, dans le cadre de la fonction de balayage Système 21. Dans ce cas, le PM2535 pourra être utilisé, en conjonction avec les modules Systèmes 21, en tant que Système autonome (sans contrôleur).

La fonction de balayage (qui n'est disponible que sur certaines unités asservies) est utilisée pour la sélection séquentielle d'entrées, commutateurs ou voies. Un cycle de balayage peut être exécuté sur les voies de plusieurs unités, à condition que:

- Toutes les unités possèdent le même numéro PM.
- Toutes les unités soient réglées pour le même mode de fonctionnement (voir le manuel du Système 21 et les cartes d'exploitation des unités asservies).
- Aucune unité ne se trouve dans le mode d'exécution inconditionnel.
- Les unités possèdent des adresses successives avec des réglages commençant à zéro.

Le balayage est déclenché par le PM2535. L'exécution est effectuée avec un certain nombres d'ordres d'exécution ou de déclenchements, correspondant au nombre de voies à explorer. Dans les conditions précitées, un cycle de balayage commencera par le plus petit numéro de voie de l'unité, avec commutation d'adresse réglée sur zéro, et se poursuivra sur toutes les voies et unités.

La programmation de la fonction de Séquence n'est possible que par les touches frontales. (L'intermédiaire de l'interface CEI/IEEE n'est pas en vigueur).

Validité en fonction	:	Toutes
Sélection	:	SEQ_ON
Résultat	:	Démarrage de la fonction SEQUENCE
Cessation	:	SEQ_OFF
Conservation cessation	:	P0-P9
Conservation changement fonction	:	P0-P9
Conservation rétablissement/coupure courant	:	P0-P9

Remarque: L'établissement d'un programme de séquence n'est pas possible par l'intermédiaire de l'interface. Le démarrage, l'arrêt et le déclenchement du programme complet sont possibles. Les ordres modifiant les réglages de l'instrument, alors que le programme de séquence est en cours, seront ignorés et entraîneront une panne de programme.

Ordres:

SEQ_ON	Démarrage de programme de séquence Les ordres de déclenchement sont admis.
SEQ_OFF	Fin du programme de séquence et cessation de la fonction de séquence.
SEQ_?	Sortie de la condition SEQUENCE réelle. Format: SEQ_OFF

5.6.3.3 Avertisseur sonore

L'avertisseur sonore incorporé peut être mis en marche ou à l'arrêt pour un certain nombre de fonctions. Pour certaines fonctions d'alarme, l'avertisseur ne peut pas être coupé (non programmable). L'avertisseur peut être programmé pour les conditions d'alarme suivantes:

- Tous dépassements des valeurs LIMIT.
- Mémoire tampon remplie, en mode BURST.

Non programmables:
- Surcharge dans les gammes de tension et de courant les plus élevées.

Validation en fonction	:	LIMITS, BURST
Ordre de mise en marche d'avertisseur sonore	:	BLP_ON
Ordre d'arrêt d'avertisseur sonore	:	BLP_OFF
Programmation lors de la sortie d'usine	:	Avertisseur sonore enclenché.

Ordres:

BLP_ON	:	Mise en oeuvre de la fonction d'avertisseur sonore.
BLP_OFF	:	Mise à l'arrêt de la fonction d'avertisseur sonore (sauf alarmes pour surcharges).
BLP_?	:	Sortie de la condition réelle d'avertisseur sonore. Format: BLP_OFF

5.7 MODE SYSTEME 21

Pour valider les réponses de la partie Système 21, l'ordre:
AID_E doit être émis.

Pour invalider les réponses de la partie Système 21, l'ordre:
AID_D doit être émis.

5.8 APERÇU DES ORDRES

Le tableau suivant donne un aperçu des ordres pouvant être utilisés pour programmer le PM2535.

Ordres	Description
Fonction	
FNC_xyz	xyz peut être l'une des fonctions suivantes: VDC = Tension continue VAC = Tension alternative RTW = Ohm bifilaire RFW = Ohm quadrifilaire IDC = Courant continu IAC = Courant alternatif TDC = Température en °C
Sélection de gamme	
RNG_A[uto] RNG ± aaa.aE ± aa	Sélection de gamme automatique La valeur mesurée prévue ou la fin de gamme peut être programmée en temps que gamme, en notation scientifique ou technique (par exemple RNG_3 ou RNG-3.000E + 03)
Vitesse de mesure /pouvoir séparateur	
MSP_x RSL_x	x = nombre entier entre 1 et 4 pour programmer la vitesse de mesure x = nombre entier entre 4 et 7 pour programmer le pouvoir séparateur
Filtre	
FIL_ON FIL_OFF	Le filtre est mis en ou hors circuit.
Mode de déclenchement	
TRG_I TRG_B TRG_E TRG_K	Déclenchement interne Déclenchement simple par bus IEEE/CEI Entrée "EXT TRIGGER" ou par bus CEI/IEEE Déclenchement par le clavier (déclenchement simple), par l'entrée "EXT TRIGGER" ou par le bus CEI/IEEE.
Temps d'établisse-ment interne	
IST_ON IST_OFF	Temps d'établissement interne mis en marche/arrêt.
Retard	
DLY_ON DLY_ON, X DLY_OFF DLY_OFF, X	Retard activée/desactivée ou x ms.
Démarrage	
X_1	Démarrage d'une mesure
Affichage	
DSP_ON DSP_OFF TXT_xxxxxxx	L'affichage est mis en marche ou à l'arrêt Le texte spécifié en xxxxxxx est affiché
TST	Mode autodiagnostic en service (voir le manuel de service)
Mode de sortie	
OUT_S OUT_N OUT_N, x	La totalité de la chaîne des données de mesure est pointée à la sortie Seuls les résultats numériques sont pointés à la sortie Un résultat numérique est pointé à la sortie, selon une longueur spécifiée en x.

Ordres	Description
Mode Null	
NUL_ON NUL_OFF NUL_New	La fonction NULL est mise en marche ou à l'arrêt. Une nouvelle valeur NULL est mise en mémoire.
Mode d'étalonnage	
CAL_ON CAL_OFF	Le mode d'étalonnage est mis en marche ou à l'arrêt (voir manuel de service)
Système 21	
AID_E AID_D	La sortie de la partie Système 21 est validée/invalidée
Fonction	
AX + B	
SCL_ON SCL_OFF SCL_ON, A, B SCL_OFF, A, B	Mise en marche ou à l'arrêt de la fonction AX + B Mise en marche de la fonction AX + B et remplissage A et B A = par exemple .765.4321 B = par exemple – .1234567 Mise à l'arrêt de la fonction AX + B et remplissage A et B A = par exemple + 1234567 B = par exemple – 765.4321
dBm	
DBM_ON DBM_OFF DBM_ON, A DBM_OFF, A	Mise en marche ou à l'arrêt de la fonction dBm Mise en marche de la fonction dBm et réglage de Rref selon la valeur de A. A = par exemple 150 Mise à l'arrêt de la fonction dBm et réglage de Rref sur la valeur de A. A = par exemple 5E + 01 = 50
△%	
PRC_ON PRC_OFF PRC_M PRC_MEAS PRC_ON, A PRC_OFF. A	Mise en marche ou à l'arrêt de la fonction △ % selon la constante de référence réelle. Entrée de la valeur mesurée de la constante de référence et commutation sur la fonction △ %. Mise en marche de la fonction △ % et entrée de A en tant que constante de référence. A = par exemple -168.4 Mise à l'arrêt de la fonction △ % et entrée de A en tant que constante de référence. A = par exemple + 12345.67
ZERO	
ZER_ON ZER_OFF ZER_M ZER_MEAS ZER_ON, A ZER_OFF, A	Mise en marche ou à l'arrêt de la fonction ZERO selon la valeur présente du registre ZERO. Entrée de la valeur mesurée en tant que valeur ZERO et mise en marche de la fonction ZERO Mise en marche de la fonction ZERO et entrée de A en tant que valeur ZERO. A = par exemple + 1234.5E + 00 Mise à l'arrêt de la fonction ZERO et entrée de A en tant que valeur ZERO. A = par exemple + 1234.5

Ordres	Description
RETARD	
DLY_ON DLY_OFF DLY_ON, A DLY_OFF, A	Mise en marche ou à l'arrêt de la fonction RETARD, avec le temps de retard réel. Mise en marche de la fonction RETARD selon un temps de retard de A ms, A = 1234 Mise à l'arrêt de la fonction RETARD et entrée d'un temps de retard A ms. A = 1000
Fonction	
Limites	
LIM_ON LIM_OFF LIM_ON, A, B LIM_OFF, A, B	Mise en marche ou à l'arrêt de la fonction LIMITS selon les valeurs réelles LIM-LO et LIM-HI Mise en marche des fonctions LIMITS et entrée de LIM-LO avec A et LIM-HI avec B. .A = par exemple 123 B = par exemple -99,5 Mise à l'arrêt de la fonction LIMITS et entrée de LIM-LO avec A et de LIM-HI avec B. .A = par exemple −7880 B = par exemple +16.189.
BURST	
BUR_ON BUR_OFF BUR_ON, N BUR_OFF, N	Mise en marche du mode BURST avec le nombre réel de mesures à mettre en mémoire tampon (N). Arrêt de la mesure BURST en cours et mise à l'arrêt du mode BURST. Le contenu de la mémoire BUFFER est effacé. Mise en marche du mode BURST avec les résultats de mesure N à mettre en mémoire tampon. Arrêt de la mesure BURST en cours. Mise à l'arrêt de la fonction BURST. Entrée de N en tant que nombre de résultats de mesure à mettre en mémoire tampon.
RD.BUF	
BURST ON RBU_A RBU_A, B	Sortie de l'emplacement de mémoire tampon et introduction du résultat de mesure dans la mémoire tampon, emplacement A. En cas d'absence de mesure un "?" est émis dans la chaîne de sortie. Sortie de l'emplacement de mémoire tampon et introduction du résultat de mesure dans la mémoire tampon, emplacements A à B.
BURST OFF RBU_−A RBU_−A, −B	Sortie de l'emplacement de la mémoire tampon et introduction des résultats de mesure dans la mémoire tampon, emplacement −A. En cas d'absence de mesure, un "?" est émis dans la chaîne de sortie. Sortie de l'emplacement de mémoire tampon et introduction des résultats de mesure dans la mémoire tampon, emplacements −A à −B.
MIN/MAX	
MIN MAX CLM	Sortie du contenu réel du registre MIN. Sortie du contenu réel du registre MAX. Effacement des registres MIN/MAX.
Fonction	
DIGITS	
DIG_A	Entrée du nombre de chiffres à afficher $0 \leqslant A \leqslant 7$
PROG	
STO−A RCL_A	Les réglages réels du PM2535 sont introduits en (P) A. Les réglages introduits dans (P) A sont repris par le PM2535.
SEQUENCE	
SEQ_ON SEQ_OFF	Démarrage du programme séquentiel. Fin du programme séquentiel et sortie de la fonction Séquence.

Ordres	Description
BLEEPER	
BLP_ON BLP_OFF	Mise en marche de la fonction d'avertisseur sonore. Mise à l'arrêt de la fonction d'avertisseur sonore (sauf en cas d'alarme pour surcharge)
DUMP	Sortie de tous les réglages du PM2535
DMP	

5.9 ETALONNAGE PAR L'INTERMEDIAIRE DU CONTROLEUR

L'étalonnage peut être appelé par l'intermédiaire du bus IEEE-488/CEI-625.
Pour valider le mode d'étalonnage, il faut pousser CAL (commande par crayon) et le commutateur RESET (commande par crayon). Il faut dégager le commutateur CAL après le commutateur RESET. Le mode d'étalonnage est indiqué sur l'affichage par le symbole CAL.

Par l'intermédiaire de l'ordre CAL_ON, le mode d'étalonnage est mis en oeuvre et la première gamme peut être programmée. Les ordres normaux pour sélectionner une gamme ou une fonction peuvent être utilisés. Lors de la réception de CAL_?, l'état CAL est sorti (par exemple: CAL_OFF).

Pour de plus informations concernant l'étalonnage, voir le manuel de service du PM2535.

5.10 AUTODIAGNOSTIC PAR L'INTERMEDIAIRE DU CONTROLEUR

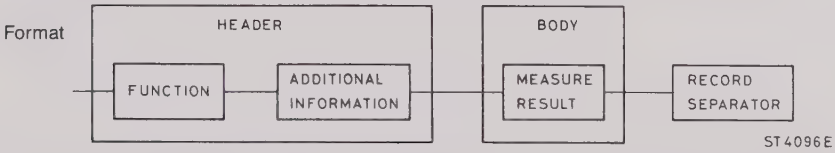
Il est possible de choisir le mode d'autodiagnostic par l'intermédiaire de l'interface.
Ceci s'effectue avec l'ordre TST. Voir le manuel de service du PM2535 pour les informations détaillées.

Remarque: Le mode d'essai ne peut pas être dégagé dans les fonctions d'étalonnage, de mode continu (Burst) ni de séquence. Un code d'illégalité serait alors généré.

5.11 DONNEES DE SORTIE

5.11.1 Données de mesure

Les mesures sont émises sous forme de combinaisons d'en-tête et de corps.



FONCTION/INFORMATION SUPPLEMENTAIRE (1) (2) (3) (4) (5) (6)
x x x y y y

La première partie de l'en-tête (xxx) est une indication de fonction, à trois caractères, séparée de la seconde partie par un espace. Les possibilités offertes par xxx sont exposées dans le tableau suivant.

Fonction	Caractères 1 2 3
V⎓	VDC
V~	VAC
Ω-2w	RTW
Ω-4w	RFW
A⎓	IDC
A~	IAC
°C	TDC

La seconde partie (YYY) de l'en-tête, procure des informations supplémentaires.

4ième caractère

␣ pas de traitement
S conversion d'échelle (AX + B)
D décibel (dBm)
P △ %

5ième caractère

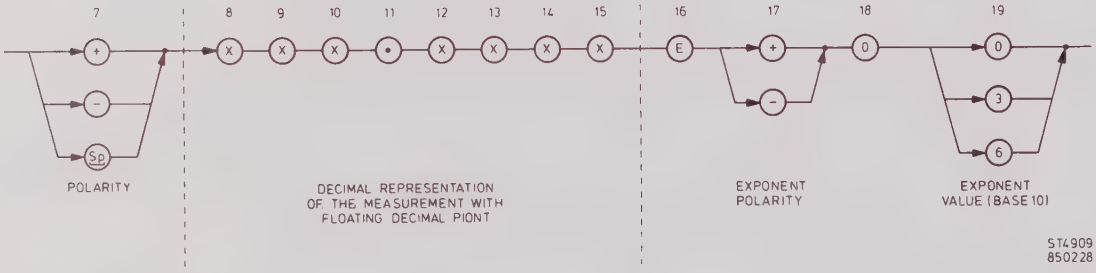
␣ pas de traitement
Z calage du zéro
C mesure d'étalonnage

6ième caractère

L Limites dépassés *
? sortie de mesure factice
␣ mesure normale
O surcharge ADC
C facteur de crête, (V∼, A∼),
Ecrêtage du circuit d'entrée (autres fonctions)
U sous-utilisation dBm
N défectuosité de mesure d'étalonnage
L défectuosité de mesure NULL
M dépassement de capacité mathématique
R réduction de sortie précise

* Version de software ⩾ S04

RESULTAT DE MESURE (corps)



SEPARATEUR D'ENREGISTREMENT

SR3 est le séparateur d'enregistrement en conjonction avec le message END (fin). Le séparateur d'enregistrement est programmable (voir section 5.4.7). L'état initial après la mise sous tension est: NL.
Des exemples de données et leur représentation dans un ensemble en-tête-corps sont présentés ci-dessous.

Caractères	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	V	D	C	Sp	Sp	C	+	1	2	3	.	4	5	6	7	E	-	0	3	SR3
	R	T	W	SP	Sp	Sp	+	1	2	.	3	4	5	6	7	E	+	0	3	SR3

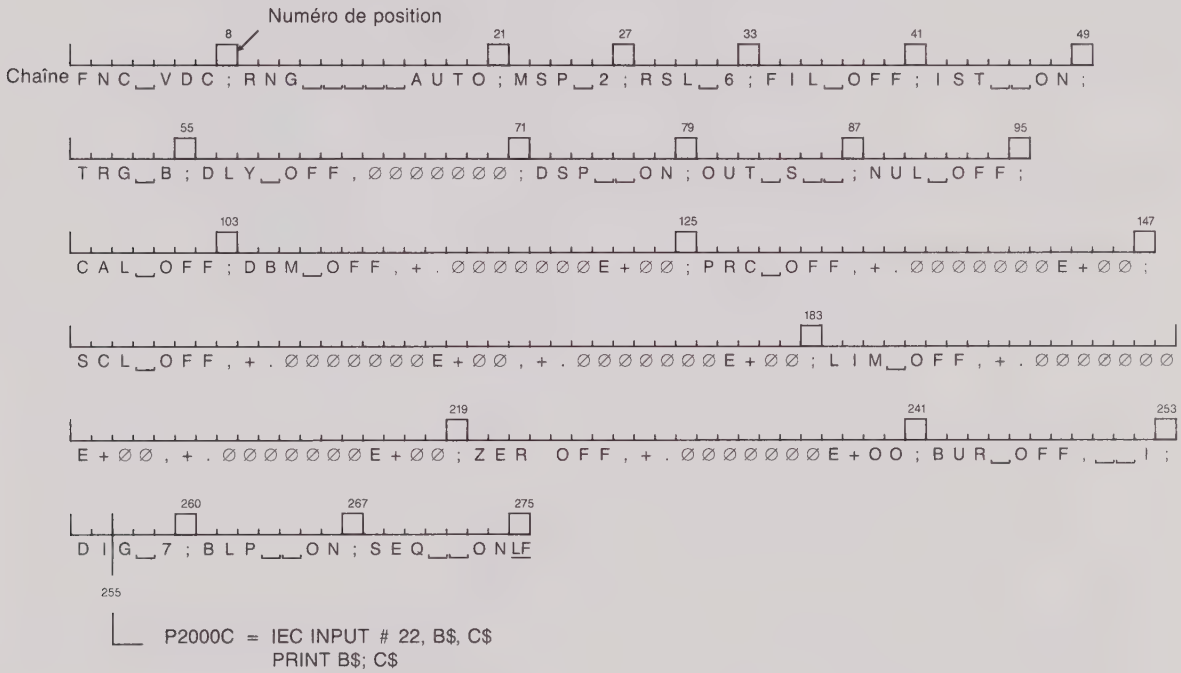
5.11.2 Vidage mémoire

Après l'ordre de vidage de mémoire, le PM2535 envoie tous les réglages au contrôleur.

DMP

La sortie prend toujours une configuration déterminée, telle que décrite dans la section relative à la programmation du dispositif.

Attention: Cette chaîne sortie peut également être utilisée pour programmer le PM2535. Le réglage indentique de l'instrument est effectué.



5.11.3 Sortie des réglages

Le PM2535 programmé peut présenter son réglage par l'intermédiaire de l'ordre DMP (voir section 5.11.2). Toutefois, les réglages individuels peuvent également être obtenus de l'instrument. Celui-ci présente un réglage dès qu'il reçoit l'en-tête qui est normalement utilisé pour programmer le réglage, et un point d'interrogation en tant que corps.

Ordres	Sortie	(Possibilités)
FNC_?	FUNCTION	FNC_VDC FNC_IDC FNC_VAC FNC_IAC FNC_RTW FNC_TDC FNC_RFW
RNG_?	RANGE	RNG_AUTO RNG_xxx.E±xx (x = nombre entier entre 0 et 9)
MSP_?	MEASURING SPEED	MSP_1 MSP_3 MSP_2 MSP_4
RSL_?	RESOLUTION	RSL_4 RSL_6 RSL_5 RSL_7
FIL_?	FILTER MODE	FIL_OFF FIL_ON
IST_?	INTERNAL SETTLING TIME	IST_OFF IST_ON
TRG_?	TRIGGER MODE	TRG_I TRG_B TRG_E TRG_K
DLY_?	DELAY	DLY_OFF,xxxxxxx (x = nombre entier entre 0 et 9) DLY_ON,xxxxxxx
DSP_?	DISPLAY STATE	DSP_OFF DSP_ON
OUT_?	OUTPUT MODE	OUT_S OUT_N OUT_N,x (x = nombre entier entre 0 et 9)
NUL_?	NULL MODE	NUL_OFF NUL_ON
CAL_?	CAL MODE	CAL_OFF CAL_ON
SCL_?	AX+B	SCL_OFF, +123.4567E+00, −765,4321E−03 SCL_ON, −123.4567E+00, −765,4321E−03
DBM_?	dBm	DBM_OFF, _____!+150.0000E+00 DBM_ON, +150.0000E+00
PRC_?	△%	PRC_OFF, +12.34567E+03 PRC_ON,
DLY_?	DELAY	DLY_ON, 0009878 DLY_OFF,
LIM_?	LIMITS	LIM_OFF, −12345.67E+03, +12345.67E+03 LIM_ON, −12345.67E+03, + 12345.67E+03

Ordres	Sortie	(Possibilités)
BUR␣?	BURST	BUR␣OFF,␣16 BUR␣␣ON,120
RBU␣?	RD. BUF.	RBU␣-128 (BURST OFF) RBU␣+128 (BURST ON)
DIG␣?	DIGITS	DIG␣6
BLP␣?	BLEEPER	BLP␣OFF BLP␣␣ON
SEQ␣?	SEQUENCE	SEQ␣OFF SEQ␣␣ON

Note: Pour éviter toute lecture incorrecte éventuelle (résultat de mesure) dans le mode de déclenchement interne, il est conseillé d'observer un retard de plusieurs cycles machine.

Exemple P2000 C:
```
10 IEC INIT
20 IEC PRINT #22,"DMP?"
30 R=B
40 IEC INPUT #22,A$
50 PRINT A$
```
Retard ⟶

5.11.4 Données d'état du dispositif

Les données relatives au dispositif d'état du PM2535 sont représentées au sein d'un octet (8 bits) d'état, lequel est constitué comme suit:

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0

EX — Extension (toujours 0)

RQS = 0 — Pas de requête d'intervention
RQS = 1 — Le PM2535 a requis l'intervention

AB = 0 — Le PM2535 ne se trouve pas dans un état anormal
AB = 1 — L'instrument se trouve dans un état anormal, lequel est spécifié dans les bits EF3 à EF0.

BSY = 0 — Le PM2535 ne mesure pas et les données d'une mesure antérieure éventuelle ont été sorties.
BSY = 1 — Le PM2535 mesure et/ou les données n'ont pas été sorties.

Description

Si AB = 1, les bits EF3-EF0 indiquent la condition anormale.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
1	x	x	x	x	1	Défectuosité de programme (par exemple si un corps non autorisé a été reçu).
1	x	x	x	1	x	Défectuosité interne (par exemple état No Cal).
1	x	x	1	x	x	Mesure incorrecte (OL, CF, défectuosité de mesure d'étalonnage ou mesure NULL défectueuse).
1	x	1	x	x	x	Evénement relatif au Système 21

Remarque: Une ou plusieurs conditions peuvent être spécifiées par l'instrument, par l'intermédiaire de l'octet d'état.

Après une interrogation en série, les bits AB et EF3 à EF0 sont remis à zéro.

Si AB = 0, les bits EF3 à EF0 indiquent une condition normale.

AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0	Description
0	0	x	x	x	0	Aucune mesure n'est démarrée et aucune donnée n'est disponible.
0	1	x	x	x	0	Une mesure est démarrée, mais aucune donnée n'est disponible.
0	1	x	x	x	1	Des données sont disponibles, mais n'ont pas encore été émises par l'intermédiaire de l'interface.
0	0	x	x	x	1	Des données sont émises par l'interface, mais restent disponibles. L'instrument peut être déclenché.
0	x	x	x	1	x	Le mode HOLD a été sélectionné par l'intermédiaire de la sonde de maintien de données.
0	x	1	x	x	x	Limite supérieure dépassée
0	x	x	1	x	x	Limite inférieure dépassée

5.11.5 Identité

Après l'ordre ID_?, l'identité est sortie:

Caractères	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	M	2	5	3	5	0	SP	S	0	1	SR3

Selon la version de logiciel

Selon la version de logiciel

5.11.6 Test d'interface

A la réception de TSI_U ou TSI + [CHR$(170)], un auto-test est effectué.

Programmation	Données sortie (test o.k.)	Remarque
TSI_U	dec. 170 [CHR$(170)]	avec requête d'interv.
TSI + [CHR$(170)]	U	sans requête d'interv.

5.12 MOTIVATION D'UNE REQUETE D'INTERVENTION

En l'absence de masque, une intervention est requise de la manière suivante:

Défectuosité de programme : Si le PM2535 a reçu un en-tête ou un corps non autorisé, l'instrument réagit par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	x	1

Défectuosité interne : La requête d'intervention sera donnée en cas de défectuosité interne. Il pourra s'agir par exemple de No Cal. Les indications suivantes seront fournies.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	x	1	x

Mesure incorrecte : L'intervention sera requise si le PM2535 a procédé à une mesure incorrecte. Celle-ci peut être une surcharge (OL), un dépassement de facteur de crête (CF), si une défectuosité se produit lors d'une mesure d'étalonnage ou si l'instrument a effectué une mesure NULL erronée. Il réagit alors par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	x	1	x	x

Evénement du Système 21

Dans le PM2535, la fonction principale du Système 21 est mise en application. S'il se produit un événement relatif au Système 21 (voir également la section 5.13), la fonction principale attire l'attention du contrôleur par le biais d'une requête d'intervention. Les événements sont décrits dans le manuel du Système 21, lequel peut être commandé à l'aide de la carte-réponse.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	1	x	1	x	x	x

Données disponibles

Si le PM2535 a procédé à une mesure et qu'il possède des données valables qui n'ont pas été sorties, il réagira par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	1	x	x	x	1

Attente d'un ordre de déclenchement

Si l'instrument a émis des données vers l'interface et attend un ordre de déclenchement, l'octet d'état se présentera comme suit: (BSY = 0)

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	0	x	x	x	1

Le bit BSY (busy = occupé) sera émis après la réception d'un ordre de déclenchement.

Mode de maintien

Avec la sonde correspondante, le mode HOLD (maintien) peut être entré. La lecture est alors "figée". L'instrument réagit par:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	1	x

Si le mode HOLD est abandonné par l'engagement répété de la touche disposée sur la sonde HOLD, l'instrument demandera à nouveau l'intervention et réagira par l'intermédiaire de l'octet suivant:

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	x	0	x

Mode limite

Dépassement des limites.

EX	RQS	AB	BSY	EF3	EF2	EF1	EF0
0	1	0	x	x	1	x	x
0	1	0	x	1	x	x	x

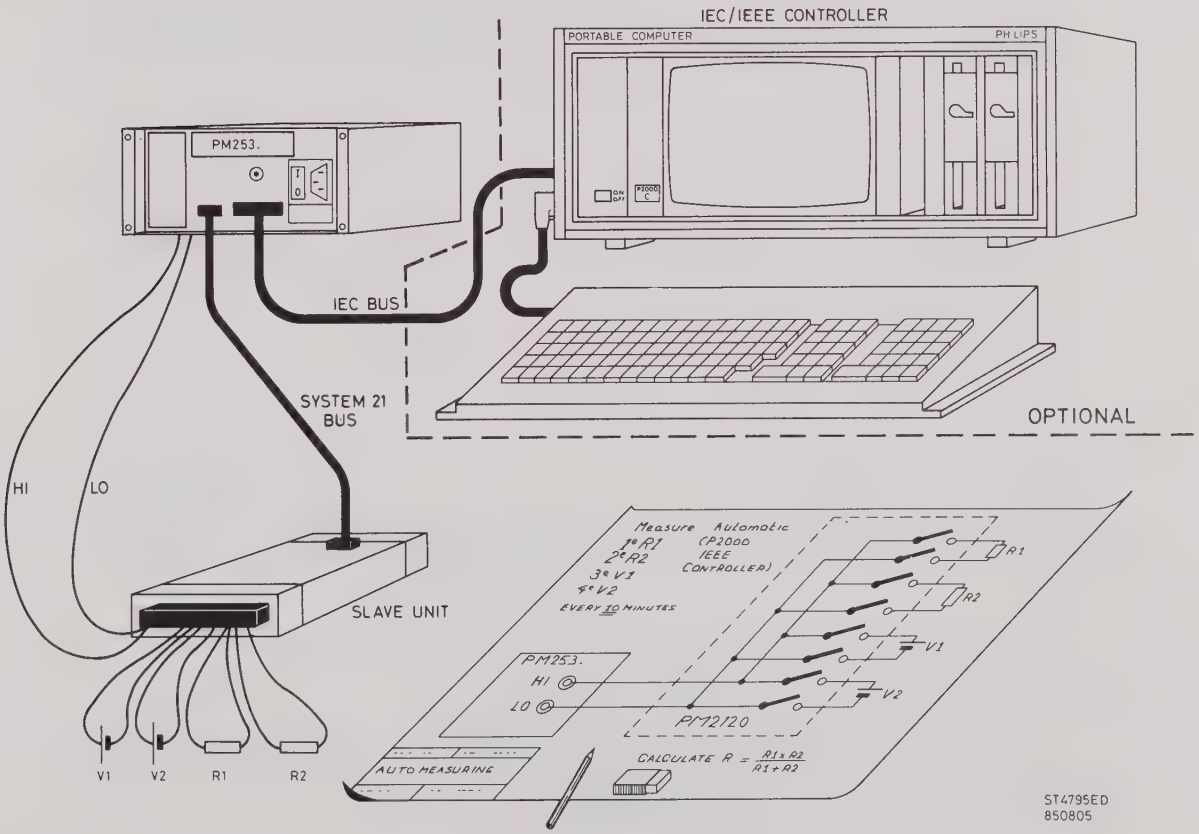
Lo = bas
Hi = haut

5.13 FONCTION PRINCIPALE DU SYSTEME 21

5.13.1 Généralités

Le Système 21, du type modulaire, se compose d'un poste principal et d'un certain nombre d'unités fonctionnelles indépendantes (satellites). Il peut être utilisé dans des installations d'essai ou de mesure, pour remplir des fonctions auxiliaires, comme par exemple la commutation, l'entrée/sortie, etc.

La tâche de la fonction principale consiste surtout à communiquer des données aux unités fonctionnelles. La communication établie entre le système externe et les unités fonctionnelles est transparente. Ceci signifie que les données demeurent intactes pendant le transport entre le système externe et l'unité fonctionnelle, et vice-versa. Dans le PM2535, une fonction principale Système 21 est mise en vigueur. Ceci revient à dire qu'un certain nombre d'unités satellites (selon le courant d'alimentation, protection par fusible maximum 200 mA) peuvent être raccordées au PM2535.
L'installation PM2535 avec Système 21 peut être utilisé de deux manières, à savoir:
- A la manière d'une installation autonome, sans contrôleur.
  Le PM2535 peut être programmé par les touches frontales, dans la fonction SEQUENCE, pour commander la fonction de balayage du Système 21.
- En tant que Système complet, avec contrôleur



Les ordres du Système 21 ne sont traités ici, mais un tableau complet des ordres peut être trouvé dans le guide d'utilisation rapide (Quick-operating), fourni avec le PM2535, et sur les cartes d'exploitation des unités individuelles (fournies avec celles-ci) en ce qui concerne les ordres spécifiquement tributaires de l'unité.
Il ne faut pas oublier que les ordres d'interface (tels que: masque de requête d'intervention, identité, etc.) sont uniquement d'application pour l'interface et qu'ils donneront lieu aux actions décrites à la section 5.12.

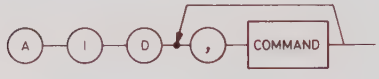
5.13.2 Attribution des contacts sur le connecteur Système 21

Numéro de broche	Ligne de signal
1	V+
2	données état haut
3	terre (blindage)
4	prêt
5	déclenchement
6	V–
7	données état bas
8	rétablissement
9	V–

5.13.3 Adressage d'un message

Tout message émis vers le PM2535 est précédé de l'adresse IEEE/CEI, et régi par la touche CHECK/END. L'acheminement d'un message vers l'unité principale ou l'une des unités satellites, est indiqué par le premier élément du message, constituant l'adresse de l'unité.

Pour l'unité principale, l'adresse d'unité se reconnaît au caractère AID. (Dispositifs d'instrumentation supplémentaires). Dès lors, un ordre adressé à une telle unité se présente comme suit:



ST4796

Un ordre destiné à une unité satellite doit être précédé des caractères AID et de 3 chiffres.

ST4797E D

Ces trois chiffres comprennent les deux derniers chiffres du numéro PM- de l'unité + 1 chiffre établi à l'aide du commutateur d'adresse d'unité.

La séparation entre l'adresse d'unité et les ordres est effectuée par '','' ou '','' . Si plus d'un ordre est envoyé dans une chaîne, les ordres individuels doivent être séparés par des virgules.

5.13.4 Ordres

Les ordres sont fournis dans une forme à code ASCII. Il y a deux types d'ordre:

1. Les ordres destinés à une fonction principale.
2. Les ordres destinés aux unités satellites et individuelles.

Un apeçru complet est fourni au verso du tableau des ordres d'unités principales Système 21. Certains de ces ordres exigent un retour de données.

Ordres	Description
Rétablissement	
AID,RES	Rétablissement de la totalité du Système dans les conditions de mise en service initiales.
Validation/ invalidation	
AID_E AID_D	La sortie de la partie Système 21 est validée/invalidée

Ordres	Description

Mode de déclenchement et ordres en vue du déclenchement ou de l'exécution .	
AID,TRG_R	Dispositif de déclenchement en mode ''prêt'': validation des ordres de déclenchement GET et ''XCU_T'' uniquement lorsque la condition ''prêt'' est vraie, ou retard de l'ordre de déclenchement reçu jusqu'à ce que la condition ''prêt'' devienne vraie
AID,TRG_U	Mode de déclenchement inconditionnel: les ordres de déclenchement GET et ''XCU_T'' vont inconditionnellement générer une impulsion sur la ligne de déclenchement.
AID,XCU_T	Ordre d'exécution par les unités à l'aide d'une impulsion sur la ligne de déclenchement Système 21, si validé
AID,XCU_nn	Ordre d'exécution pour toutes les unités par nombres ''PM21nn'', indépendamment du mode d'exécution des unités. Cet ordre est utile lorsque l'on a recours à des ordres I_S pour faire effectuer un balayage par plus d'une unité portant le même numéro de type.
Lecture mode de déclenchement	
AID,TRG_?	Lecture du mode de déclenchement en cours Réponses: AID;TRG_R déclencheur en mode ''prêt'' AID;TRG_U déclencheur inconditionnel

Exécution séquentielle	
AID,SEQ_ON AID,SEQ_OFF	Exécution séquentielle (SEQ_ON) Exécution parallèle possible.
Lecture mode séquentiel	
AID,SEQU_?	Exécution séquentielle ON ou OFF? Réponses: AID;SEQ_ON Exécution séquentielle en marche. AID;SEQ_OFF Mode d'exécution séquentiel à l'arrêt.

Masquage événement Système 21	
AID,MSK + <digits>	Masquage d'événement avec Système 21 (maximum 9 chiffres). Un chiffre zéro invalide l'événement correspondant et l'empêche de générer une requête d'intervention. Chiffres 1 satellite ayant subi une panne de courant ou ayant reçu lors d'un rétablissement du courant. Une unité a reçu un code ou une séquence non autorisés 2 Aucun module adressé n'est présent. 3 Toutes les unités effectuent déjà les actions programmées. 4 Toutes les unités sont déjà nanties des données reçues et peuvent recevoir de nouvelles données. 5 Une unité possède des données disponibles. 6 Toutes les unitèes se trouve en fin de bloc ou balayage. 7 Une unité est en situation d'avertissement. 8 La ligne ''prêt'' passe à l'état haut (prêt vrai). 9 Une impulsion de déclenchement a été captée sur la ligne de déclenchement (non dans le PM2535).
Lecture de masque d'événement	
AID,MSK_?	Lecture du masque d'événement Système 21 en cours. portant le même numéro de type. Réaction: AID;MSK + <9 chiffres> Indiquant quels événements posent le bit anormal (AB) en conjonction avec le bit EF3 dans l'octet d'interrogation en série.

Ordres	Description

Requête configuration	
AID_?	Quelles adresses d'unité sont présentes sur le Système 21 ? Response: AID + <adresse> Liste des adreresses.

Etat Système 21	
AID,STA_?	Requête état Système 21
	Réaction : AID;STA + <9 chiffres> Chiffres 1 Unité principale recevant un rétablissement de courant. 2 L'unité adressée n'était pas présente. 3 Une unité est occupée. 4 Une unité n'en a encore terminé avec les données reçues. 5 Une unité a des données disponibles qui devraient être lues. 6 Une ou quelques unitées sont occupées avec un bloc ou d'un balayage. 7 Une unité présente un avertissement 8 L'unité principale a detecté que la ligne ''prêt'' est à l'état haut; ''prêt'' est vrai. 9 L'unité principale a capté une impulsion de déclenchement sur la ligne de déclenchement (non disponible sur le PM2535). Les chiffres 1, 2, 8 et 9 sont annulés au moment de la lecture. Un chiffre 0 indique que le message correspondant n'est pas vrai.

Indication ligne ''prêt''	
AID,RDY_?	Etat logique de la ligne ''prêt'' ? Réactions: AID;RDY_0 Si la ligne ''prêt'' est à l'état bas (''prêt'' faux) AID;RDY_1 Si la ligne ''prêt'' est à l'état haut (''prêt'' vrai)

Indication de mode de déclenchement	
AID,TRG_?	Lecture du mode de déclenchement en cours. Réactions: AID;TRG_R Déclenchement si mode ''prêt'' AID;TRG_U Déclenchement mode ''inconditionnel''

Indication de programmation de l'unité principale	
AID,DMP_?	Demande de données de programmation de l'unité principale Réactions: AID; + <masque événement> + <mode déclenchement> + <mode séquentiel>

Fin du bloc ou du balayage	
AID,BBS_?	Quelles unités sont occupées avec un bloc ou d'un balayage Réactions: AID;BBS + <adresses> Liste de toutes les unités se trouvant occpées en bloc ou en balayage.

Données disponibles	
AID,DAV_?	Quelles adresses d'unité ont des données disponibles? Réactions: AID;DAV + <adresses> Liste des adresses des unités qui ont des données disponibles (Exemple: AID;DAV 310, 311, 312,)

6. GLOSSAIRES

6.1 GLOSSAIR DE TERMES

A	Addr	Address (IEC-625/IEEE-488)
	AH1	Acceptor handshake (IEC-625,IEEE-488)
	AID	Auxillary instrumentation devices (System 21)
	ATN	Attention (IEC-625, IEEE-488)
	AUTO, AUT	Automatic (ranging)
	AX + B	Scaled measurements function
B	BLP	Bleeper
	BUR	Burst
C	CAL	Calibration
	CLR	Clear
	CM	Common mode
	CSA	Canadian Standard Assosiation
D	Δ%	Deviation in $\frac{X-C}{C} \times 100\%$
	DBM	Decibel measurements
	DAV	Data available
	DCL	Device clear
	DIG	Digit
	DIO-DIO8	Data input lines (IEC-625/IEEE-488)
	DLY	Delay
	DSP	Display
E	EOI	End or identify
F	FIL	Filter
	FNC	Function
G	GET	Group execute trigger
	GTL	Go to local
H	Hi	High-input
I	ID	Identity
	INT	Internal
	IST	Internal settling time
L	L4	Listener (basic)
	LF	Line feed
	LIM	Limit
	LO	Low-input
M	M	Mode
	MAX	Maximum
	MAN	Manual
	MIN	Minimum
	MLA	My listen address
	MRNG	Manual ranging
	MSR	Mask service request
	MTA	My talk address

N	NDAC	Not data accepted
	NL	New line
	NRFD	Not ready for data
O	OL	Overload
P	P0	Program 0
	PROG	Program
	PRC	Percentage
	PX	Program X
R	REM	Remote
	RD BUF	Read buffer
	RH	Relative humidity
	RL1	Remote local 1
	RNG	Range
	R. REF	Reference resistor
	RSL	Resolution
S	SCL	Serial clock
	SDA	Serial data
	SDC	Selective device clear
	SEQ	Sequence
	SEQU	Sequence
	SH1	Source handshake 1
	SPR	Separator
	SR1	Service request 1
	SRQ	Service request
	STRG	Single trigger
	ST 00	Step 00
U	UL	Underload
	UNL	Unlisten
X	X1	Start command
Z	ZER	Zero (relative reference)

6.2. SHORT SURVEY OF PROGRAM COMMANDS

🔈

BLP␣ON
BLP␣OFF
BLP␣? → BLP␣OFF
BLP␣␣ON

BURST

BUR␣ON
BUR␣OFF
BUR␣ON, N
BUR␣OFF, N
BUR␣? → BUR␣OFF, N
BUR␣␣ON, N

CAL

CAL␣ON
CAL␣OFF
CAL␣? → CAL␣OFF
CAL␣␣ON

MIN/MAX

CLM

DBM

DBM␣ON
DBM␣OFF
DBM␣ON, A
DBM␣OFF, A
DBM␣? → DBM␣OFF, A
DBM␣␣ON, A

DISPLAY

DSP␣ON
DSP␣OFF
DSP␣? → DSP␣OFF
DSP␣␣ON

DIGITS

DIG␣A
DIG␣? → DIG␣A

DELAY

DLY␣ON
DLY␣OFF
DLY␣ON, A
DLY␣OFF, A
DLY␣? → DLY␣OFF, A
DLY␣␣ON A

FILTER

FIL␣ON
FIL␣OFF
FIL␣? → FIL␣␣ON
FIL␣OFF

FUNCTION

FNC␣VDC VAC IDC
RTW IAC
RFW TDC
FNC␣? → FNC␣VDC

Δ%

PRC␣ON
PRC␣OFF
PRC␣ON A
PRC␣OFF, A
PRC␣M [EAS]
PRC␣? → PRC␣OFF, A
PRC␣␣ON, A

RD. BUF

RBU␣A →RBU␣+A, DATA
RBU␣A, B →RBU␣+A, DATA
RBU␣–A →RBU␣–A, DATA
RBU␣–A, –B →RBU␣–A, DATA
RBU␣? →RBU␣–128, DATA
RBU␣+128, DATA

RANGE

RNG␣A
RNG␣3
RNG␣? → RNG␣␣␣␣␣␣AUTO
RNG xxx. E + OX

RESOLUTION

RSL␣X
RSL␣? → RSL␣X

AX + B

SCL␣ON
SCL␣OFF
SCL␣ON, A, B
SCL␣OFF, A, B
SCL␣? → SCL␣OFF, A, B
SCL␣␣ON, A, B

SEQUENCE

SEQ␣ON
SEQ␣OFF
SEQ␣? SEQ␣OFF
SEQ␣␣ON

TRIGGER

TRG␣I
TRG␣B
TRG␣E
TRG␣K
TRG␣? → TRG␣I
TRG␣B
TRG␣E
TRG␣K

TEST

TST

TEXT

TXT_xxxxxxx

SETTLING TIME

IST_ON
IST_OFF
IST_? → IST_ON
IST_OFF

LIMITS

LIM_ON
LIM_OFF
LIM_ON, A, B
LIM_OFF, A, B
LIM_? → LIM_OFF, A, B
LIM_ON A, B

MIN/MAX

MIN →MIN, A
MAX →MAX, A

SPEED

MSP_A
MSP_? → MSP_A

NULL

NUL_ON
NUL_OFF
NUL_N[EW]
NUL_? → NUL_OFF
NUL_ON

OUTPUT FORMAT

OUT_S
OUT_N
OUT_N, X
OUT_? → OUT_S
OUT_N
OUT_N, X

START

X [1]

ZERO

ZER_ON
ZER_OFF
ZER_M[EAS]
ZER_ON, A
ZER_OFF, A
ZER_? → ZER_OFF, A
ZER_ON, A

INTERFACE COMMANDS

SRQ MASK

MSR_n, [n] [n]

SEPARATOR

SPR_n n [, nn]

IDENTITY

ID_? → PM2535 X_SYY

INTERFACE TEST

TSI_<dec.170> → U
TSI_U →<dec. 170>

APPENDIX A

ISO—7 BIT CODING TABLE

COLUMN →		0			1			2			3			4			5			6			7		
ROW ↓	b7 → b6 → b5 →	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
	b4 b3 b2 b1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1	ISO-7 bit	dec equiv	ATN = 1
0	0 0 0 0	NUL	0		DLE	16		SP	32	0	0	48	16	@	64	0	P	80	16	`	96		p	112	
1	0 0 0 1	SOH	1	GTL	DC1	17	LLO	!	33	1	1	49	17	A	65	1	Q	81	17	a	97		q	113	
2	0 0 1 0	STX	2		DC2	18		"	34	2	2	50	18	B	66	2	R	82	18	b	98		r	114	
3	0 0 1 1	ETX	3		DC3	19		#	35	3	3	51	19	C	67	3	S	83	19	c	99		s	115	
4	0 1 0 0	EOT	4	SDC	DC4	20	DCL	$	36	4	4	52	20	D	68	4	T	84	20	d	100		t	116	
5	0 1 0 1	ENQ	5	PPC	NAK	21	PPU	%	37	5	5	53	21	E	69	5	U	85	21	e	101		u	117	
6	0 1 1 0	ACK	6		SYN	22		&	38	6	6	54	22	F	70	6	V	86	22	f	102		v	118	
7	0 1 1 1	BEL	7		ETB	23		'	39	7	7	55	23	G	71	7	W	87	23	g	103		w	119	
8	1 0 0 0	BS	8	GET	CAN	24	SPE	(	40	8	8	56	24	H	72	8	X	88	24	h	104		x	120	
9	1 0 0 1	HT	9	TCT	EM	25	SPD	)	41	9	9	57	25	I	73	9	Y	89	25	i	105		y	121	
10 A	1 0 1 0	LF	10		SUB	26		*	42	10	:	58	26	J	74	10	Z	90	26	j	106		z	122	
11 B	1 0 1 1	VT	11		ESC	27		+	43	11	;	59	27	K	75	11	[	91	27	k	107		{	123	
12 C	1 1 0 0	FF	12		FS	28		,	44	12	<	60	28	L	76	12	\	92	28	l	108		|	124	
13 D	1 1 0 1	CR	13		GS	29		–	45	13	=	61	29	M	77	13	]	93	29	m	109		}	125	
14 E	1 1 1 0	SO	14		RS	30		.	46	14	>	62	30	N	78	14	^	94	30	n	110		‾	126	
15 F	1 1 1 1	SI	15		US	31		/	47	15	?	63	UNL	O	79	15	_	95		o	111		DEL	127	

ADDRESSSED COMMAND GROUP

UNIVERSAL COMMAND GROUP

LISTEN ADDRESS GROUP

TALK ADDRESS GROUP

SECONDARY ADDRESS GROUP

APPENDIX B

P2000C

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE1"
110 D=10                                    :REM ADDRESS OF PM2535
120 IEC INIT                                :REM INITIALISATION OF THE BUS
130 IEC PRINT #D,"FNC VDC"                  :REM DC MEASUREMENTS
140 IEC PRINT #D,"RNG A"                    :REM AUTO RANGING
150 IEC PRINT #D,"MSP 2"                    :REM MEASURING SPEED 2
160 IEC PRINT #D,"RSL 4"                    :REM RESOLUTION 4 DIGITS
170 IEC PRINT #D,"FIL ON"                   :REM FILTER ON
180 IEC PRINT #D,"TRG B"                    :REM TRIGGER ON "X"
190 IEC PRINT #D,"OUT N"                    :REM NUMERIC OUTPUT
200 PRINT CHR$(12)                          :REM CLEAR SCREEN
210 PRINT "The results of 10 measurements."
220 PRINT
230 FOR N=1 TO 10
240 IEC PRINT #D,"X"                        :REM START A MEASUREMENT
250 IEC INPUT #D,I$                         :REM PUT THE RESULT IN I$
260 PRINT I$
270 NEXT N
280 PRINT
290 PRINT "End of example"
300 IEC END
310 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE2"
110 D=10                                    :REM ADDRESS OF PM2535
120 IEC INIT                                :REM INITIALISATION OF THE BUS
130 REM SETTINGS OF PM2535
140 IEC PRINT #D,"FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
150 IEC PRINT #D,"MSR 1"                    :REM MASKING PM2535
160 PRINT CHR$(12)                          :REM CLEAR SCREEN
170 PRINT "The results of 10 measurements with SRQ.":PRINT
180 IEC ON SRQ GOSUB 300                    :REM MASKING THE CONTROLLER FOR SRQ
190 FLAG=1
200 FOR N=1 TO 10
210 IEC PRINT #D,"X"
220 IF FLAG=1 THEN 220
230 FLAG=1
240 NEXT N
250 PRINT:PRINT "End of example 2."
260 IEC END
270 END
300 REM SRQ ROUTINE
310 IEC POLL #D,P                       :REM GET STATUS BYTE FROM PM2535
320 IF P AND 1<>1 THEN 360              :REM IF SRQ HAS NOT BEEN GENERATED
330 IEC INPUT #D,I$                          ACCORDING TO MASKING GOTO RETURN
340 PRINT I$
350 FLAG=0
360 RETURN
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE3"
110 D=10                                        :REM ADDRESS OF PM2535
120 AID$="AID 200;"                             :REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 IEC INIT                                    :REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2535
150 IEC PRINT #D,"FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 REM SETTINGS OF PM2120
170 IEC PRINT #D,AID$+"M0,OPEN 0-19"            :REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
180 PRINT CHR$(12)                              :REM CLEAR SCREEN
190 PRINT "The results of 10 measurements with PM2120.":PRINT
200 FOR N=1 TO 10
210 IEC PRINT #D,AID$+"CLOSE"+STR$(N-1)         :REM CLOSE NEXT SWITCH
220 IF N-1=0 THEN 240
230 IEC PRINT #D,AID$+"OPEN"+STR$(N-2)          :REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
240 IEC PRINT #D,"X"
250 IEC INPUT #D,I$
260 PRINT I$
270 NEXT N
280 PRINT:PRINT "End of example 3."
290 IEC END
300 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE4"
110 D=10                                        :REM ADDRESS OF PM2535
120 AID$="AID 200;"                             :REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 IEC INIT                                    :REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2535
150 IEC PRINT #D,"FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 IEC PRINT #D,"MSR 1"                        :REM MASKING PM2535 FOR SRQ
170 REM SETTINGS OF PM2120
180 IEC PRINT #D,AID$+"M0,OPEN 0-19"            :REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
190 PRINT CHR$(12)                              :REM CLEAR SCREEN
200 PRINT "The results of 10 measurements with PM2120.":PRINT
210 FLAG=1
220 IEC ON SRQ GOSUB 400
230 FOR N=1 TO 10
240 IEC PRINT #D,AID$+"CLOSE"+STR$(N-1)         :REM CLOSE NEXT SWITCH
250 IF N-1=0 THEN 270
260 IEC PRINT #D,AID$+"OPEN"+STR$(N-2)          :REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
270 IEC PRINT #D,"X"
280 FOR W=1 TO 10:NEXT W                        :REM WAIT 10 msec
290 IF FLAG=1 THEN 290                          :REM WAIT FOR SRQ
300 FLAG=1
310 NEXT N
320 PRINT:PRINT "End of example 3."
330 IEC END
340 END
400 REM SRQ ROUTINE
410 IEC POLL #D,P                               :REM GET STATUS BYTE FROM PM2535
420 IF P AND 1<>1 THEN 460                      :REM IF THE SRQ HAS NOT BEEN
430 IEC INPUT #D,I$                                 GENERATED ACCORDING TO
440 PRINT I$                                        MASKING GOTO RETURN
450 FLAG=0
460 RETURN
```

HP85

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE1"
110 D=710                                   @ REM ADDRESS OF PM2535
120 ABORTIO 7                               @ REM INITIALISATION OF THE BUS
130 OUTPUT D ; "FNC VDC"                    @ REM DC MEASUREMENTS
140 OUTPUT D ; "RNG A"                      @ REM AUTO RANGING
150 OUTPUT D ; "MSP 2"                      @ REM MEASURING SPEED 2
160 OUTPUT D ; "RSL 4"                      @ REM RESOLUTION 4 DIGITS
170 OUTPUT D ; "FIL ON"                     @ REM FILTER ON
180 OUTPUT D ; "TRG B"                      @ REM TRIGGER ON "X"
190 OUTPUT D ; "OUT N"                      @ REM NUMERIC OUTPUT
200 CLEAR                                   @ REM CLEAR SCREEN
210 DISP "The results of 10 measurements."
220 DISP
230 FOR N=1 TO 10
240 OUTPUT D ; "X"                          @ REM START A MEASUREMENT
250 ENTER D ; I$                            @ REM PUT THE RESULT IN I$
260 DISP I$
270 NEXT N
280 DISP
290 DISP "End of example1"
300 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE2"
110 D=710                                     @ REM ADDRESS OF PM2535
120 ABORTIO 7                                 @ REM INITIALISATION OF THE BUS
130 REM SETTINGS OF PM2535
140 OUTPUT D ; "FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
150 OUTPUT D ; "MSR 1"                        @ REM MASKING PM2535
160 CLEAR                                     @ REM CLEAR SCREEN
170 DISP "The results of 10 measurements with SRQ." @ DISP
180 ON INTR 7 GOSUB 300                   @ REM MASKING THE CONTROLLER  FOR SRQ
190 F=1
200 FOR N=1 TO 10
210 OUTPUT D ; "X"                        @ REM START A MEASUREMENT
220 ENABLE INTR 7;8                       @ REM ENABLES THE BUS FOR SRQ
230 IF F=1 THEN 230
240 F=1
250 NEXT N
260 DISP @ DISP "End of example 2."
270 END
300 REM SRQ ROUTINE
310 P=SPOLL(D)                          @ REM GET STATUS BYTE FROM PM2535
320 IF P AND 1<>1 THEN 360              @ REM IF SRQ HAS NOT BEEN GENERATED
330 ENTER D ; I$                              ACCORDING TO  MASKING GOTO RETURN
340 DISP I$
350 F=0
360 RETURN
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE3"
110 D=710                                   @ REM ADDRESS OF PM2535
120 A$="AID 200;"                           @ REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 ABORTIO 7                               @ REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2535
150 OUTPUT D ; "FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 REM SETTINGS OF PM2120
170 OUTPUT D ; A$&"M0,OPEN 0-19"            @ REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
180 CLEAR                                   @ REM CLEAR SCREEN
190 DISP "The results of 10 measurements with PM2120." @ DISP
200 F=1
210 FOR N=1 TO 10
220 OUTPUT D ; A$&"CLOSE "&VAL$(N-1)
230 IF N-1=0 THEN 250                       @ REM CLOSE NEXT SWITCH
240 OUTPUT D ; A$&"OPEN "&VAL$(N-2)         @ REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
250 OUTPUT D ; "X"                          @ REM START A MEASUREMENT
260 WAIT 10
270 ENTER D ; I$                            @ REM PUT THE RESULT IN I$
280 DISP I$
290 NEXT N
300 DISP @ DISP "End of example 3."
310 END
```

```
100 REM PROGRAM "EXAMPLE4"
110 D=710                                   @ REM ADDRESS OF PM2535
120 A$="AID 200;"                           @ REM UNIT ADDRES (PM2120)
130 ABORTIO 7                               @ REM INITIALISATION OF THE BUS
140 REM SETTINGS OF PM2535
150 OUTPUT D ; "FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 4,FIL ON,TRG B,OUT N"
160 OUTPUT D ; "MSR 1"                      @ REM MASKING PM2535 FOR SRQ
170 REM SETTINGS OF PM2120
180 OUTPUT D ; A$&"M0,OPEN 0-19"            @ REM MODE 0 ALL SWITCHES OPENED
190 CLEAR                                   @ REM CLEAR SCREEN
200 DISP "The results of 10 measurements with PM2120 and with SRQ." @ DISP
210 F=1
220 ON INTR 7 GOSUB 400                     @ REM MASKING THE CONTROLLER FOR SRQ
230 FOR N=1 TO 10
240 OUTPUT D ; A$&"CLOSE "&VAL$(N-1)
250 IF N-1=0 THEN 260                       @ REM CLOSE NEXT SWITCH
260 OUTPUT D ; A$&"OPEN "&VAL$(N-2)         @ REM OPEN PREVIOUSLY CLOSED SWITCH
270 OUTPUT D ; "X"                          @ REM START A MEASUREMENT
280 WAIT 10
290 ENABLE INTR 7;8                         @ REM ENABLE THE BUS FOR SRQ
300 IF F=1 THEN 300                         @ REM WAIT FOR SRQ
310 F=1
320 NEXT N
330 DISP @ DISP "End of example 4."
340 END
400 REM SRQ ROUTINE
410 P=SPOLL(D)                              @ REM GET STATUS BYTE FROM PM2535
420 IF P AND 1<>1 THEN 460                  @ REM IF THE SRQ HAS NOT BEEN
430 ENTER D ; I$                                  GENERATED ACCORDING TO THE
440 DISP I$                                       MASKING ➡ RETURN
450 F=0
460 RETURN
```

P3100

```
100 'program "example 1 PM2534/35"
110 AD=7                                              :'adapter number 7
120 DMM=710                                           :'address of PM2535=10
130 SC=1                                              :'define system controller
140 WR$="FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 6,FIL ON,TRG B,OUT N"  :'settings PM2535
150 N=0
160 X$="X"                                            :'define trigger on "x"
170 CALL IOINIT(AD,SC)                                :'initialise
180 TIME=10                                           :'define 10s timeout
190 CALL IOTIMEOUT(AD,TIME)
200 NCHAR=LEN(WR$)                                    :'define length WR$
210 CALL IOOUTPUTS(DMM,WR$,NCHAR)                     :'output to PM2535
220 CLS                                               :'clear screen
230 PRINT "The results of 5 measurements"
240 PRINT
250 PRINT
260 FOR N=1 TO 5                                      :'5 measurements
270 XCHAR=LEN(X$)                                     :'define length X$
280 CALL IOOUTPUTS(DMM,X$,XCHAR)                      :'output to PM2535
290 MAX=50:RESULT$=SPACE$(MAX)          :'define result buffer to 50 characters
300 ACTUAL=0
310 CALL IOENTERS(DMM,RESULT$,MAX,ACTUAL)             :'input from PM2535
320 PRINT LEFT$(RESULT$,ACTUAL)                       :'print result  without spaces
330 NEXT N
340 PRINT
350 PRINT "End of example"
360 END
```

```
100 'program "example 2 PM2534/35"
110 AD=7                                                    :'adapter number 7
120 DMM=710                                                 :'address of PM2535=10
130 SC=1                                                    :'define system controller
140 CALL IOINIT(AD,SC)                                      :'initialise
150 TIME=10                                                 :'define 10s timeout
160 CALL IOTIMEOUT(AD,TIME)
170 WR$="TRG B,FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 6,FIL ON,OUT N"  :'settings PM2535
180 NCHAR=LEN(WR$)                                          :'define length wr$
190 MSR$="MSR 1"                                            :'masking data available
200 MCHAR=LEN(MSR$)                                         :'define length msr$
210 CALL IOOUTPUTS(DMM,WR$,NCHAR)                           :'output to PM2535
220 CALL IOOUTPUTS(DMM,MSR$,MCHAR)                          :'       "
230 CLS                                                     :'clear screen
240 PRINT "The result of 5 measurements with srq"
250 PRINT
260 X$="X"                                                  :'define trigger on "x"
270 XCHAR=LEN(X$)                                           :'define x$
280 FOR N=1 TO 5
290 CALL IOOUTPUTS(DMM,X$,XCHAR)                             :'output to PM2535
300 EVENT=1:STATUS=0                                        :'enable srq:read srq
310 CALL IOWAIT(AD,EVENT,STATUS)                            :'test on srq
320 RESPONSE=0
330 FOR S=1 TO 1000:NEXT                                    :'wait to show srq on dvm
340 CALL IOSPOLL(DMM,RESPONSE)                              :'input status
350 IF RESPONSE AND 64 THEN PRINT "service request generated"   :'check on srq
360 MAX=50:RESULT$=SPACE$(MAX)                              :'define result buffer to 50 cha
racters
370 ACTUAL=0
380 CALL IOENTERS(DMM,RESULT$,MAX,ACTUAL)                   :'input from PM2535
390 PRINT LEFT$(RESULT$,ACTUAL)                             :'print result without spaces
400 NEXT
410 PRINT"end of example"
420 END
430 CALL IOENTERS(DMM,RESULT$,MAX,ACTUAL)                   :'input from PM2535
440 PRINT LEFT$(RESULT$,ACTUAL)                             :'print result  without spaces
450 NEXT N
460 PRINT
470 PRINT "End of example"
480 END
```

```
100 'program "example 3 PM2534/35 with PM2120"
110 AD=7                                              :'adapter number 7
120 DMM=710                                           :'address of PM2535=10
130 SC=1                                              :'define system controller
140 WR$="FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 6,FIL ON,TRG B,OUT N"  :'settings PM2535
150 AID$="AID 200;"                                   :'unit address 200
160 A$=AID$+"MO,OPEN 0-19"                            :'a$=AID200;MO,OPEN 0-19
170 N=0
180 X$="X"                                            :'define trigger on "x"
190 CALL IOINIT(AD,SC)                                :'initialise
200 TIME=10                                           :'define 10s timeout
210 CALL IOTIMEOUT(AD,TIME)
215 CLS
220 NCHAR=LEN(WR$)                                    :'define length WR$
250 CALL IOOUTPUTS(DMM,WR$,NCHAR)                     :'output to PM2535
260 ACHAR=LEN(A$)                                     :'define length a$
270 CALL IOOUTPUTS(DMM,A$,ACHAR)                      :'output to PM2120
290 PRINT "The results of 5 measurements"    '
300 PRINT
310 PRINT
320 FOR N=1 TO 5                                      :'5 measurements
330 B$=AID$+"CLOSE"+STR$(N-1)                         :'b$=AID 200;CLOSE N-1
340 BCHAR=LEN(B$)                                     :'define length b$
350 CALL IOOUTPUTS(DMM,B$,BCHAR)                      :'output to PM2120
360 IF N=0 THEN 400
370 C$=AID$+"OPEN"+STR$(N-2)                          :'c$=AID 200;OPEN N-2
380 CCHAR=LEN(C$)                                     :'define length c$
390 CALL IOOUTPUTS(DMM,C$,CHAR)                       :'output to PM2120
400 XCHAR=LEN(X$)                                     :'define length X$
410 CALL IOOUTPUTS(DMM,X$,XCHAR)                      :'output to PM2535
420 MAX=50:RESULT$=SPACE$(MAX)          :'define result buffer to 50 characters
430 ACTUAL=0
440 CALL IOENTERS(DMM,RESULT$,MAX,ACTUAL)             :'input from PM2535
450 PRINT LEFT$(RESULT$,ACTUAL)                       :'print result  without spaces
460 NEXT N
470 PRINT
480 PRINT "End of example"
490 END
```

```
100 'program "example 4 PM2534/35 with PM2120 and srq from voltmeter"
110 AD=7                                          :'adapter number 7
120 DMM=710                                       :'address of PM2535=10
130 SC=1                                          :'define system controller
140 CALL IOINIT(AD,SC)                            :'initialise
150 TIME=10                                       :'define 10s timeout
160 CALL IOTIMEOUT(AD,TIME)
170 WR$="TRG B,FNC VDC,RNG A,MSP 2,RSL 6,FIL ON,OUT N"  :'settings PM2535
180 AID$="AID 200;"                               :'unit address 200
190 A$=AID$+"MO,OPEN 0-19"                        :'a$=AID200;MO,opOPEN 0-19
200 NCHAR=LEN(WR$)                                :'define length wr$
210 MSR$="MSR 1"                                  :'masking data available
220 MCHAR=LEN(MSR$)                               :'define length msr$
230 CALL IOOUTPUTS(DMM,WR$,NCHAR)                 :'output to PM2535
240 CALL IOOUTPUTS(DMM,MSR$,MCHAR)                :'       "
250 ACHAR=LEN(A$)                                 :'define length a$
260 CALL IOOUTPUTS(DMM,A$,ACHAR)'
270 CLS                                           :'clear screen
280 PRINT "The result of 5 measurements with srq"
290 PRINT
300 X$="X"                                        :'define trigger on "x"
310 XCHAR=LEN(X$)                                 :'define x$
320 FOR N=1 TO 5
330 B$=AID$+"CLOSE"+STR$(N-1)                     :'b$=AID200;CLOSE N-1
340 BCHAR=LEN(B$)                                 :'DEFINE LENGTH B$
350 CALL IOOUTPUTS(DMM,B$,BCHAR)                  :'output to PM2535
360 C$=AID$+"OPEN"+STR$(N-2)                      :'c$=AID200;OPEN N-2
370 CCHAR=LEN(C$)                                 :'define length c$
380 CALL IOOUTPUTS(DMM,C$,CHAR)                   :'output to PM2535
390 CALL IOOUTPUTS(DMM,X$,XCHAR)                   :'output to PM2535
400 EVENT=1:STATUS=0                              :'enable srq:read srq
410 CALL IOWAIT(AD,EVENT,STATUS)                  :'test on srq
420 RESPONSE=0
430 FOR S=1 TO 1000:NEXT                          :'wait to show srq on dvm
440 CALL IOSPOLL(DMM,RESPONSE)                    :'input status
450 IF RESPONSE AND 64 THEN PRINT "service request generated:check on srq
460 MAX=50:RESULT$=SPACE$(MAX)          :'define result buffer to 50 characters
470 ACTUAL=0
480 CALL IOENTERS(DMM,RESULT$,MAX,ACTUAL)         :'input from PM2535
490 PRINT LEFT$(RESULT$,ACTUAL)                   :'print result without spaces
500 NEXT
510 PRINT"end of example"
520 END
530 CALL IOENTERS(DMM,RESULT$,MAX,ACTUAL)         :'input from PM2535
540 PRINT LEFT$(RESULT$,ACTUAL)                   :'print result  without spaces
550 NEXT N
560 PRINT
570 PRINT "End of example"
580 END
```

Sales and Service all over the world

Algeria
Bureau de Liaison Philips
24 rue Bougainville
El Mouradia, Alger
Tel: 60 14 05
TLX: 62221

Antilles
Philips Antillana N.V.
(For Philips products)
Schottegatweg Oost 146
PO Box 3523
Willemstad, Curacao
Tel: 599-9-615277
Fax: 599-9-612772
TLX: 1047
Tel: 599-9-414071/74*

Argentina
Philips Argentina S.A.
(For Philips products)
Casilla Correo 3479
Vedia 3892
1430 Buenos Aires
Tel: 54-1-5414106/5417141
Fax: 54-1-7869818
Tel: 54-1-5422411/5422451*
TLX: 21359/21243

Coasin S.A.
(For Fluke products)
Virrey del Pino 4071 DEP E-1
1430 CAP FED
Buenos Aires, Argentina
Tel: (54) (1) 552-5248
TLX: (390) 22284 COASN AR

Australia/New Zealand
Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement Dept.
NZ Head Office
2 Wagner Place
PO Box 4021
Auckland 3
New Zealand
Tel: 09-894160
Fax: 09-862728
TLX: NZ 2395

Australia Head Office
Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement Dept.
Centrecourt 25-27 Paul Street
North Ryde
Sydney New South Wales 2113
Tel: 02-888 0416
Tel: 02-888 8222*
Fax: 02-888 0440
TLX: AA 20165 philind ausnrsi

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
23 Lakeside Drive
East Burwood
Melbourne Victoria 3151
Tel: 03-235 3666
Fax: 03-235 3618

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
348 Torrens Road
Croyden
Adelaide South Australia 5008
Tel: 08-3482888
Fax: 08-3482813

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
299 Montagne Road
West End
Brisbane Queensland 4101
Tel: 07-8440191
Fax: 07-8448537

Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement
1 Frederick Street
Belmont
Perth West Australia 6104
Tel: 09-277-4199
Fax: 09-277-1202

Austria
Oesterreichische Philips Industrie GmbH
Geschaftsbereich I & E
Marktbereich Test und Messgeraten
Triesterstrasse 64
1101 Wien
Tel: 0222/60101 ext. 1772
Fax: 0222-6272165
TLX: 131670

Oesterreichische Philips*
Industrie GmbH
Geschaftsbereich I & E
Technischer Kundendienst
Triesterstrasse 64
1101 Wien
Tel: 0222-60101 ext. 818

Bahrain
Messrs. Mohamed Fakhroo & Bros
PO Box 439
Bahrain
Tel: 973-253529
Fax: 973-275996
TLX: 8679 alfaro bn

Bangladesh
Philips Bangladesh Ltd.
(For Philips products)
PO Box 62, Ramna
16/17 Kawaran Bazar C/A
Dhaka
Tel: 325081-5
Tel: 234280*
TLX: 65668

Motherland Corporation
(For Fluke products)
24 Hatkhola Road, Tikatuli
Dacca-3, Bangladesh
Tel: 257249
TLX: (950) 642022 PCO BJ

Belgium
Philips Professional Systems S.A.
Test & Measurement Department
Tweestationstraat 80
1070 Brussel
Tel: 02-525 6692
Tel: 02-525 6694*
Fax: 02-230-2856* yhyg
Fax: 02-525 6483
TLX: 61511 belbrms

Brazil
ATP Hi-Tek Electronica Ltda.
Al. Amazonas 422, Alphaville
06400, Barueri
Sao Paulo, Brazil
Tel: (55) (11) 421-5477
TLX: (391) 1171413 HITK BR

ATP/Hi-Tek Electronica Ltda.
Ave. Henrique Valadares, 23-4
Andar-Sala 401
20231, Rio de Janeiro, RJ Brazil
Tel: (55) (21) 252-1297

Brunei
Brunei (via Singapore)
(For Philips products)
Philips Project Development (S) PTY Ltd.
Lorong 1, Toa Payoh
Singapore 1231
PO Box 340 Tao Payoh C.P.O.
Tel: 65-3502000
TLX: philips rs/21375

Rank O'Connor's, 5nd Bhd
(For Fluke products)
No. 8 Block D,
Sufri Shophouse Complex
Mile 1 Jalan Tutong
Bandar Seri Begawan
Negara Brunei Darussalam
Tel: (673) (2) 23109 or 23557
TLX: (799) BU 2265 RANKOC

Canada
Fluke Electronics Canada Inc.
400 Britannia Rd. East Unit #1
Mississauga, Ontario
L4Z 1X9 Canada
Tel: (416) 890-7600
Fax: (416) 890-6866

Fluke Electronics Canada Inc.
1690 Woodward Drive
Suite 216
Ottawa, Ontario
K2C 3R8 Canada
Tel: (613) 723-9453
Fax: (613) 723-9458

Fluke Electronica Canada Inc.
1255 Trans Canada Highway
Suite 120
Dorval, Quebec
H9P 2V4, Canada
Tel: (514) 685-0022
Fax: (514) 685-0039

Fluke Electronics Canada Inc.
101, 1144 - 29th Ave. N.E.
Calgary, Alberta
T2E 7P1 Canada
Tel: (403) 291-5215
Fax: (403) 291-5219

Chile
Philips Chilena S.A. de Product Electr.
(For Philips products)
Avenida Santa Maria 0760
Casilla 2678
Santiago de Chile
Tel: 56-2-770038
Fax: 56-2-776730
TXL: 240239

Itronsa
(For Fluke products)
Casilla 16228
Santiago, Chile
Tel: (56) (2) 232-4308
Fax: (56) 2-2322694
TLX: (332) 346351

China, Peoples Republic (via Hong Kong)
Philips Hong Kong Ltd.
(For Philips products)
29 F Hopewell Centre
17 Kennedy Road
G.P.O. Box 2108
Hong Kong
Tel: 852-5-8215888
Fax: 852-5-8655408
TLX: 73660 philh hx

China, People's Republic of
Fluke International Corp.
PO Box 9085
Beijing
People's Republic of China
Tel: (86) (1) 512-3435
Fax: (86) 1-512-3437
TLX: (716) 222529 FLUKE CN

Instrimpex - Fluke Service Center
(For Fluke products)
Scite Tower Room 2101
22 Jiam Guo Man Wai Dajie
PO Box 9085
Beijing
People's Republic of China
Tel: 86 01 512-3436

Colombia
Industrias Philips de Columbia S.A.
(For Philips products)
Apartado Aereo 4282
Calle 13 No. 51-39
Bogota
Tel: 57 1-2600600
Fax: 57-1-2610139
TLX: philcolon 44776

Sistemas E Instrumentation, Ltda.
(For Fluke products)
Carrera 21, No. 39A - 21, Of. 101
Ap. Aereo 29583
Bogota, Colombia
Tel: (57) 232-4532
Fax: (57) 1-287-2248

Costa Rica
Electrocom
Apartado 7742
San Jose
Costa Rica
Tel: 53-0083 n.
TLX: 3050 elecom cr

Cyprus
D. Ouzounian M. Soultanian & Co. Ltd.
PO Box 1775
45, Evagoras Avenue
Nicosia
Tel: 357-2-442220
Fax: 357-2-459885
TLX: 2315 cy automobil

Denmark
Philips A/S Test & Measurement
Prags Boulevard 80
DK 2300 Kobenhavn S
Tel: (31) 572222
Fax: (31) 570044
TLX: 31201

Egypt
Philips Egypt Branch of Philips Middle East B.V.
10, Abdel Rahman el Rafie st.
PO Box 242
Dokki, Cairo
Tel: 20-2-3490922
Fax: 20-2-3492142
TLX: 22816 phegy un

Ethiopia
Ras Abebe Areguay Avenue
PO Box 2565
Addis Ababa
Tel: 010-231-1-518300
Fax: 251-1-52845
TLX: 021319 phaddis

Finland
OY Philips AB
Sinikalliontie 3
PO Box 75
02631 Espoo
Tel: 0-5026371
Fax: 0-529558
TLX: 1248 1150 Phil
Tel: 0-50261*
Fax: 0-529570*
TLX: 1248 1152 phil*

OY Philips AB*
Kaivokatu 8
PO Box 255
00101 Helsinki 10
Tel: 0-52571

Instrumentarium Elektronika*
PO Box 64 Vitikka 1
02631 Espoo 63
Tel: 0-5281

*Service Center

Sales and Service all over the world

France
S.A. Philips Industrielle et Commerciale
Division Science et Industrie
105 Rue de Paris, BP 62
93002 Bobigny Cedex
Tel: (1) 49428080
Tel: (1) 49428073*
Fax: (1) 49428100
TLX: 235546

Germany
Philips GmbH - EWI
Head Office
Miramstrasse 87
D-3500 Kassel
Tel: 0561-501466
Fax: 0561-501590
TLX: 997070

Philips GmbH - EWI
Martin Luther Strasse 3-7
D 1000 Berlin 30
Tel: 030-21006364
TLX: 185532

Philips GmbH - EWI
Wieselweg 5
D 4300 Essen 11
Tel: 0201-3610-245
Fax: 0201-3610265
TLX: 857-226

Philips GmbH - EWI
Th. Heuss Allee 106
D 6000 Frankfurt 90
Tel: 069-794093-31
Fax: 069-794093-91
TLX: 413611

Philips GmbH - EWI
Meiendorferstrasse 205
D 2000 Hamburg 73
Tel: 040-6797-278
Tel: 040-6797471*
TLX: 2116625

Philips GmbH - EWI
Ikarusallee 1A
D 3000 Hannover 1
Tel: 0511-6786-120
TLX: 923950

Philips GmbH - EWI
Oskar Messterstrasse 18
(For Fluke products)
D 8045 Ismaning
Tel: 089-9605-121
TLX: 21701380 phd, memo = de73txm

Philips GmbH - EWI
Kilianstrasse 142
D 8500 Nuernberg 12
Tel: 0911-3603293
TLX: 21701 380 phd, memo = de73txn

Philips GmbH - EWI
Hoehenstrasse 21
D 7012 Fellbach
Tel: 0711-5204-121
Tel: 0711-5204150*
Fax: 0711-5204136
TLX: 7254669

Great Britain
Philips Scientific Test & Measurement
Colonial Way
Watford Herts WD2 4TT
Tel: 0923-240511
Fax: 0923-225067
TLX: 934583 phitmd

Philips Scientific Test & Measurement
Yorkstreet
Cambridge CB1 2PX
Tel: 0223-358866
Fax: 0223-321764
TLX: 817331 phsc cam g

Greece
Philips S.A. Hellénique
PO Box 3153
15, 25th March Street
15 GR 17778 Tavros/Athens
Tel: 30-1-4894911
Fax: 30-1-4815180
TLX: 241566 PHAT GR

Hong Kong
Philips Hong Kong Ltd.
(For Philips products)
29/F Hopewell Centre
17 Kennedy Road
G.P.O. Box 2108
Hong Kong
Tel: 852-5-8215888
Fax: 852-5-8655408
TLX: 73660 philh hx

Schmidt & Co (H.K.), Ltd.
(For Fluke products)
18th Floor, Great Eagle Centre
23 Harbour Road
Wanchai, Hong Kong
Tel: (852) (5) 8330-222
Fax: (852) 5-836-2652
TLX: (780) 74766 or 76762 SCHMC HX

Iceland*
Heimelistaeki S.F.
(For Philips products)
Saetun 8
125 Reykjavik
Tel: 1-691500
Fax: 1-691555

Sameind
(for Fluke products)
Brautarholt 8
125 Reykjavik
Tel: 1-25833
Fax: 1-621531
TLX: 3136 samein is

India
Peico Electronics & Electricals Ltd.
I&E Division
(For Philips products)
Band Box House
254 Dr. Annie Besant Road
Bombay 400 025
Tel: 022 4930311/4930590
Fax: 022-4941698
TLX: 76049

Peico Electronics & Electricals Ltd.
I&E Division
(For Philips products)
7 Justice Chandra
Madhab Road
Calcutta 700 020
Tel: 473621

Peico Electronics & Electricals Ltd.
I&E Division
(For Philips products)
68, Shivaji Marg
New Delhi 110 015
Tel: 530153
Tel: 533956/57*
TLX: 031 3142

Peico Electronics & Electricals Ltd.
I&E Division
(For Philips products)
No 3 Haddows Road
Madras 600 006
Tel: 472341
TLX: 041 499

Peico Electronics & Electricals Ltd.
I&E Division
(For Philips products)
7311 St Mark's Road
Bangalore 560 001
Tel: 579119/579164
TLX: 0845-8185

Hinditron Services Pvt., Ltd.
(For Fluke products)
Industry House
23-B Mahal industrial Estate
Mahakali Caves Road
Andherl (E) Bombay
400 093, India
Tel: (91) (22) 636-4560
(91) (22) 634-8268
Fax: (91) 22-822-0197
TLX: (953) 11-79286 HIPL IN

Indonesia
P.T Daeng Brothers
(For Philips products)
Centre Point Building, 3rd Fl.
Jalan Gatot Subroto Kav. 35/36
PO Box 41 Tebet
Jakarta
Tel: 62-21-5207335
Fax: 62-21-5207550
TLX: 62798 phdc ia

P.T. Lamda Triguna
(For Fluke products)
PO Box 6/JATJG, Jakarta 13001
Indonesia
Tel: (62) (21) 819-5365
Fax: (62) 21-819-9631
TLX: (796) 63938 KA IA

Iran
Philips Iran Ltd.
Private Joint Stock Comp.
PO Box 11365-3891
TEHRAN
Tel: 98-21-674138/675158
TLX: 212545 phps ir

Ireland
Circuit Specialists Ltd.
Unit 5, Enterprise Centre,
Plassey Technology Park
Castleroy, Limerick
Tel: 061 330333

Italy
Philips S.p.A.
Sezione S & I, T & M Dept.
Viale Elvezia 2
20052 Monza
Tel: (039) 3635240/8/9
Fax: 039-3635309
TLX: 333343

Japan
NF Circuit Design Block Co., Ltd.
(For Philips products)
3-20 Tsunashima Higashi, 6 Chome,
Kokokuku, Yokohama 223
Tel: (045) 452-0411
TLX: 3823-297

Japan
Nihon Philips Corporation*
Shuwa Shinagawa Building
26/38 Tahanawa 3-Chrome
Minatu-ku Tohyo 108
Tel: 4485511

John Fluke Mfg. Co., Inc.
Japan Branch
(For Fluke products)
Sumitomo Higashi ShinbashBldg.
1-1-11 Hamamatsucho
Minato-ku, Tokyo 105, Japan
Tel: (81) (3) 434-0181
Fax: (81) 3-434-0170
TLX: (781) 2424331 FLUKJPJ

Jordan
Jordan Medical Supplies & Services
PO Box 140415
Al Biader
Amman Jordan
Tel: 962-6-819929
Fax: 962-2-823556
TLX: 22161 jms jo

Kenya
Philips Kenya Ltd.
Ol Kalou Road, Industrial Area
PO Box 30554
Nairobi
Tel: 254-2-557999
Fax: 254-2-543135
TLX: 24033

Korea, Republic of
Myoung Corporation
(For Fluke products)
Yeo Eui Do
PO Box 14
Seoul Korea
Tel: (82) (2) 784-9942
Fax: (82) 2-784-2387
TLX: MYOUNG K24283

South Korea
Philips Industries (Korea) Ltd.
(For Philips products)
CPO Box 3680, Philips House
260-199, Itaewon-Dong
Youngsan-Ku
Seoul
Tel: 82-2-7970378
Fax: 82-2-7978048
TLX: philkor k 27291

Lebanon
Electronic Supplies S.A.R.L.
Autostrade Dora, Hayek Bldg.
PO Box 90 1388
Beyrouth
Tel: 01-894243
TLX: 42950 DICI

Luxemburg
Philips Luxembourg
Professional Systems S.A.
Rue des Joncs 4
L-1818 Howald
Tel: 496111
Fax: 400577
TLX: 60572

Malaysia
Electronic Systems (Malaysia) Sdn. Bhd.
(For Philips products)
Lot 51 Section 13
Jalan University
Petaling Jaya - Selangor 46200
Tel: 60-3-7560112
Fax: 60-3-7560761

Mecomb Malaysia Sdn. Bhd.
(For Fluke products)
PO Box 24
46700 Petaling Jaya
Selangor, Malaysia
Tel: (60) (3) 774-3422
Fax: (60) 3-774 3414
TLX: (784) MA37764 MECOMB

Malta
Charles A. Micallef & Co. Ltd.
PO Box 527
217 St. Paul str.
Valletta
Tel: 356-234313/233506
TLX: 1651 mica mw

Mexico
Mexicana de Electronica Industrial S.A. (Mexel)
Diagonal No. 27
Entre Calle de Eugenia Y Ave.
Colonia del Valle
C.P. 03100, Mexico
Tel: (90) (5) 680-4323
Fax: (525) 687-8695
TLX: (383) 177 1823 MDEIME

Mexel Servicios en Computacion*
Instrumentation Y Perifericos
Blvd. Adolfo Lopez Mateos No. 163
Col. Mixcoac
Mexico D.F.
Tel: 90-5-563-5411

*Service Center

Sales and Service all over the world

Morocco
Samtel*
2 Rue de Bapaume
Casablanca
Tel: 243050

Somaciel
304 Boulevard Mohammed V
Casablanca 05
Tel: 308051/52
TLX: 27021

Nepal
Bahajurana Engineering & Sales (P) Ltd.
(For Philips products)
Jyoti Bhawan
PO Box 133 Kantipath
Kathmandu
Tel: 2-25134
TLX: jyoti np

Associated Enterprises
(For Fluke products)
GPO Box 790, Pyaphal Tole
Kathmandu, Nepal
Tel: 13868
TLX: (947) 2588 ASCENT NP

Netherlands
Philips Nederland B.V.
Test en Meetapparaten
Hoevenseweg 55A
Postbus 115
5000 AC Tilburg
Tel: 013-390112
Fax: 013-427528
TLX: 52683

Philips Nederland
Technische Service Prof. Akt.*
Hurksestraat 2C
Gebouw HBR
5652 AJ Eindhoven

New Zealand
Philips Scientific & Industrial PTY Ltd.
Test & Measurement Dept.
2 Wagner Place
PO Box 4021
Auckland 3
Tel: 09-084-160
Fax: 09-862728
TLX: N2 2395

Nigeria
Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.
KM 16, Ikorodu Road
Ojota
PO Box 1921
Lagos
Tel: 234-1-900160/69
Tel: 234-1-932825*
Fax: 234-1-615601
TLX: 21961 NG

Norway
Norsk Philips AS
Dept. I & E Test & Measurement
Sandstuveien 70
PO Box 1 Manglerud
0612 Oslo 6
Tel: 47-2-356110
Tel: 47-2-680200*
Fax: 47-2-381457
TLX: 856-71719

Oman
Messrs. Mustafa Jawad Trading Co.
PO Box 4918
Ruwi, Sultanate of Oman
Tel: 968-709955
Fax: 968-7972 77
TLX: 3731 mujatra on

Pakistan
Philips Electrical Co. of Pakistan (Private) Ltd.
(For Philips products)
Philips Markaz, M.A. Jinnah Road
PO Box 7101
Karachi 3
Tel: 92-21-725772/9
Fax: 92-21-726694
TLX: 2874 phpak pk

International Operations (PAK Private), Ltd.
(For Fluke products)
505 Muhammadi House
I.I. Chundrigar Road
PO Box 5323
Karachi 2, Pakistan
Tel: (92) (21) 221127
Fax: (92) 21-2411241
TLX: (952) 24494 PIO PK

Paraguay
Philips del Paraguay S.A.
(For Philips products)
Avenida Artigas 1519
Casilla de Correo 605
Asuncion
Tel: 595-21-291924
Fax: 595-21-211662
TLX: py 215

Peru
Philips Peruana S.A.
Carretera Central KM 6.5
Apartado 1841
Lima 1000
Tel: 51-14-350059
Fax: 51-14-423107

Importaciones y Representaciones Electronicas S.A.
(For Fluke products)
Avda. Franklin D. Roosevelt 105
Lima 1, Peru
Tel: (51) (14) 28-8650
TLX: (394) 25663 PE IREING

Philippines, Republic of
Philips Industrial Development Inc.
(For Philips products)
2246, Pasong Tamo
PO Box 911
MCCPO Makati Riazal D
Metro Manilla
Tel: 63-2-8100161/69
Fax: 817-3474

Spark Radio & Electronics, Corp.
(For Fluke products)
PO Box 610, Greenhills
Metro Manila 1502
Philippines
Tel: (63) (2) 775192
Fax: (63) (2) 7220313
TLX: (712) 4005 RLA PH PU

Portugal
Philips Portuguesa, S.A.R.L.
Division of I & E
Test & Measurement
Av. Eng. Duarte Pacheco 6
1009 Lisboa Codex
Tel: 1-657181
Fax: 1-658013

Philips Portuguesa*
Division I & E
Rua Eng Erequli de Campos 182
4100 Porto
Tel: (2) 678278
TLX: 28790

Qatar
Darwish Trading Company
PO Box 92
Doha, Qatar
Tel: 974-422781 ext. 228
Fax: 974-426378
TLX: 4298 tradar dh

Saudi Arabia
Messrs. A. Rajab & A. Silsilah
Head Office
PO Box 203
Jeddah 21411
Tel: 966-2-6610006
Fax: 966-2-6610164-6610558
TLX: 601180 arndas sj

Messrs. A. Rajab & A. Silsilah
PO Box 260
Riyadh 11411
Tel: 966-1-4122425
Fax: 966-1-4122366
TLX: 404787 arndas sj

Messrs. A. Rajab & A. Silsilah
PO Box 587
Damman
Tel: 966-3-8322596/8331870
Fax: 966-3-8271962
TLX: 601044 arndas sj

Singapore
Philips Project Development (S) PTY Ltd.
(For Philips products)
Lorong 1, Toa Payoh
Singapore 1231, PO Box 340
Toa Payoh Central Post Office
Singapore 9131
Tel: 65-3502000
Fax: 65-2535873
TLX: philips rs/21375

Rank O'Connor's Pte Ltd.
(For Fluke products)
O'Connor House
98 Pasir Panjang Road
Singapore 0511
Republic of Singapore
Tel: (65) 473-7944
Fax: (65) 472-4508
TLX: (766) RS 21023 OCONSIN

South Africa
South African Philips PTY Ltd.
I & E Division Test & Measurement
10 Bondstreet, Randburg
Johannesburg 2000
Tel: 27-11-889-3911
Fax: 27-11-889-3098/889 3191
TLX: 4-26152-sa

South African Philips PTY Ltd.*
I & E Customer Support Centre
195 Mai Road, PO Box 58088
Martindale, New Ville 2092
Tel: 27-11-470-5937
Fax: 27-11-470-5166
TLX: 4-26152 SA

Spain
Philips Iberica SAE
Depto Instrumentacion de Medida
Poligono Industrial Zona Franca
Sector C-calle F
08004 Barcelona
Tel: 34-3-3361061
Fax: 34-3-3355838
TLX: 51293/59292

Philips Iberica*
Depto Instrumentacion de Medida
Martinez Villergas 2
28027 Madrid
Tel: 34-1-4042200
Fax: 34-1-4048603
TLX: 27710

Philips Iberica SAE*
Jose Olabarria 6
48012 Bilbao
Tel: 34-4-4313800
Fax: 34-4-432 0961
TLX: 31230

Sri Lanka
Hayleys Electronicss & Engineering Ltd.
(For Philips products)
PO Box 70
400 Deans Road
Colombo 10
Tel: 599087
Fax: 598786
TLX: 21146/21384

Computerlink Data Systems, Ltd.
(For Fluke products)
68 Havelock Rd.
Colombo, 5, Sri Lanka
Tel: (94) (1) 502202/3
Fax: (94) 1-502203
TLX: (954) 22455 COLINK CE

Sweden
Philips Kistaindustrier AB
PO Box 33
16493 Kista
Tel: 08-7031000
Fax: 08-752 0831
TLX: 17173 philkis

Svenska A.B. Philips*
Div. Industrielektronik
Avd. Matinstrument
11584 Stockholm
Tel: 782-1800

Switzerland
Philips AG Test und Messtechnik
Postfach 670
8027 Zurich
Tel: 01 4882390
Fax: 01 4828595
TLX: 815780-0

Philips SA
Test et Mesure
Avenue du Mont Blanc
1196 Gland
Tel: 022/647171

Syria
Philips Moyen-Orient S.A.R.L.
Rue Fardoss 79
PO Box 2442
Damascus
Tel: 218605/221650
TLX: phisyr 411203 sy

Taiwan
Philips Taiwan Ltd.
(For Philips products)
150, Tun Hua North Road
PO Box 22978
Taipei
Tel: 886-2-7120500
Fax: 886-2-7125442
TLX: 21570 philipei

Schmidt Electronics Corp.
(For Fluke products)
5th Floor, Cathay Min Sheng Commercial Building,
344 Min Sheng East Road
Taipei, Taiwan R.O.C.
Tel: (886) (2) 501-3468
Fax: (886) 2-502-9692
TLX: (785) 11111 SCHMIDT

Tanzania
Philips (Tanzania) Ltd.
T.D.F.L. Building - 1st Floor
PO Box 20104
Ohio/Upanga Rd.
Dar es Salaam
Tel: 29571/4
TLX: 41016

*Service Center

Sales and Service all over the world

Thailand
Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.
(For Philips products)
283, Silom Road
PO Box 961
Bangkok 10500
Tel: 66-2-233-6330/9
TLX: 87327 philtha th

Measuretronix Ltd.
(For Fluke products)
210231 Ramkamhaeng Road
Bangkok 10240
Thailand
Tel: (66) (2) 375-2733
Fax: (66) 2-374-9965
TLX: (788) 82796 HUAMARK TH

Tunesia
S.T.I.E.T.
32 bis rue Ben Ghedahem
Tunis
Tel: 348666
TLX: 14512

Turkey
Türk Philips Ticaret A.S.
Talatpasa Caddesi no. 5
PO Box 161
80640 Levent-Istanbul
Tel: 90-1-1792770
Fax: 90-1-1693094
TLX: 24192 phtr tr

United Arab Emirates
Al Sanani Trading Est.
PO Box 7187
Abu Dhabi, U.A.E.
Tel: 971-2-771370
Fax: 971-2-728963
TLX: 23966 Sanani em

Haris Al-Afaq Ltd.
PO Box 8141
Dubai, U.A.E.
Tel: 971-4-283625
TLX: 48168 Afaq em

Uruguay
Cossin Uruguaya S.A.
(For Fluke products)
PO Box 1400
Libertad 2529
Montevideo, Uruguay
Tel: (598) (2) 789015
TLX: (398) 23010 COAUR UY

Venezuela
Inds. Venezolanas Philips S.A.
(For Philips products)
Av. Francisco de Miranda
Urb. La Carlota,
Edf. Centro Empresarial Parque del Este
Apartado 1167
Caracas 1010-A
Tel: 58-2-203, 71111
Fax: 58-2-2391090
TLX: 25267 ivpsa vc

Cossin C.A.
(For Fluke products)
Calle 9 Con Calle 4, Edifl Edinurbi
Apartado de Correos NR-70.136
Los Ruices
Caracas 1070-A, Venezuela
Tel: (58) (2) 241-03-09
TLX: (395) 21027EMVEN VC

Yemen Arab Republic
Rashed Trading & Travel Agency
Ali Abdulmugni st.
PO Box 1221
Sana'a, Yemen Arab Republic
Tel: 967-2-273231
TLX: 2230 abgbar ye

Zaire
Philips Electronics S.A.R.L.
137 Boulevard du 30 Juin
BP 16636
Kinshasa
Tel: 31693
TLX: 21078 kinshasa

Zambia
Philips Electrical Zambia Ltd.
Mwenbeshi Road
PO Box 31878
Lusaka
Tel: 218511/218701
TLX: za 41220

Zimbabwe
Philips Electrical (Pvt.) Ltd.
62 Mutare Road
PO Box 994
Harare
Tel: 47211/48031
Fax: 263-4-47966
TLX: 2236

For Countries not listed above:
Philips Export B.V.
I & E Export
Test & Measurement
building HVW-3
PO Box 218
5600 MD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 40 711546
Fax: +31 40 711508
TLX 35000 phtc nl

Fluke Int'l Corp.
PO Box 9090
Mail Stop 206A
Everett, WA 98206-9090
Tel: 206-356-5500
Fax: (206) 356-5116
TLX: 185103 FLUKE UT

U.S.A.

Alabama
Huntsville
4920 Corporate Drive Suite J
Huntsville, AL 35805-6202
(205) 837-0581

Arizona
Phoenix
2211 S. 48th Street Suite B
Tempe, AZ 85282
(602) 438-8314

California
Irvine*
PO Box 19676
Irvine, CA 92713-9676
16969 Von Karman Ave.
Suite 100
Irvine, CA 92714
(714) 863-9031

Northern*
46610 Landing Parkway
Fremont, CA 94538
(415) 651-5112

Colorado
Denver*
14180 E. Evans Ave.
Aurora, CO 80014
(303) 695-1000

Connecticut
Hartford
Glen Lochen East
41-C New London Turnpike
Glastonbury, CT 06033
(203) 659-3541

Florida
Altamonte Springs*
550 South Northlake Blvd.
Altamonte Springs,
FL 32803
(407) 331-4881

Georgia
Atlanta
2700 Delk Road Suite 150
Marietta, GA 30067
(404) 953-4747

Illinois
Chicago*
1150 W. Euclid Avenue
Palatine, IL 60067
(708) 705-0500

Indiana
Indianapolis
8777 Purdue Road Suite 101
Indianapolis, IN 46268
(317) 875-7870

Massachusetts
Boston
Middlesex Technology Center
900 Middlesex Turnpike
Building 8
Billerica, MA 01821
(508) 663-2400

Maryland
Rockville*
5640 Fishers Lane
Rockville, MD 20852
(301) 770-1570

Michigan
Detroit
45550 Helm Street
Plymouth, MI 48170
(313) 522-9140

Minnesota
Minneapolis
1380 Corporate Center Curve
Suite 113
Eagan, MN 55121
(612) 854-5526

Missouri
St. Louis
11756 Borman Drive Suite 160
St. Louis, MO 63146
(314) 993-3805

New Jersey
Paramus*
PO Box 930
Paramus, NJ 07653-0930
West 75 Century Road
Paramus, NJ 07652
(201) 262-9550

New York
Rochester
4515 Culver Road
Rochester, NY 14622
(716) 323-1400

North Carolina
Greensboro
1310 Beaman Place
Greensboro, NC 27408
(919) 273-1918

Ohio
Cleveland
Plaza South Three Sulte 402
7271 Engle Road
Middleburg Heights, OH 44130
(216) 234-4540

Pennsylvania
Philadelphia
200 Lindenwood Drive
Malvern, PA 19355
(215) 647-9550

Texas
Dallas*
1801 Royal Lane Suite 307
Dallas, TX 75229
(214) 869-0311

San Antonio
10417 Gulfdale
San Antonio, TX 78216
(512) 340-0498

Washington
Seattle*
2375 130th Ave. N.E.
Suite 100
Bellevue, WA 98005
(206) 881-6966

*Service Center

*Sales and Service Centers

T&M/900102

MP MASTER
MA24599